

جمال الدين

عضو الجمع العلمي العربي

دروس الفلسفة

الجزء الثاني

— ٢٥ —

المنطوق

جميل صليبا

عضو المجمع العلمي العربي

دروس الفلسفة

الجزء الثاني

المنطق



mohamed khatab

رابطه بديل < mktba.net

الحقوق محفوظة للمؤلف

59935

مطبوعات

مكتبة العلوم والآداب لصاحبها طواحي وهاشمي

مطبعة الترقى بدمشق

١٩٦٤ - ١٣٦٣ هـ

الكلمة الأولى

يشتمل هذا الكتاب على الجزء الثاني من دروس الفلسفة التي ألقيتها على الطلاب في مدرسة التجهيز بدمشق . وقد صححت موضوعاته ، ورتبتها ترتيباً جديداً ، وأسهب في بعض مسائله حتى جاءت أوسع مما يحتاج اليه طلاب المدارس الثانوية . وما أسهب في ذلك إلا حباً بالوضوح ، ورغبة في الإحاطة ، وطمعاً في تحبيب الفلسفة إلى القراء وتقريب مسائلها من أذهانهم . وغاية ما أرجوه أن يصبح هذا الكتاب أحد كتب المراجعة في صناعة المنطق . وأن يكون فاتحة لمؤلفات أخرى باللغة العربية تتناول منهاج العلوم تناولاً أوسع وعلى نحو أتم وأوفى . والسلام .

دمشق : ٢٨ أيلول ١٩٥٤

المقدمة

المسائل الفلسفية

لم تكن الفلسفة في الماضي مختلفة عن العلم ، بل كانت هي العلم الكلي . وكانت كلحة فلسفة تدل عند الأوليين على العلم بصورة عامة ، حتى ان (أرسطو) نفسه كان يستعمل هذا اللفظ بصفة الجمع للدلالة على العلوم الخاصة كالرياضيات وعلوم الطبيعة وغيرها . ثم جاء بعد ذلك (شيشرون) فعرّف الفلسفة بقوله : هي معرفة الأشياء الالهية والانسانية ، أما في القرون الوسطى فقد كانت الفلسفة تشتمل على العلم الطبيعي ، وكانت الفنون السبعة تنفرد منها ^(١) .

ولم تكن الفلسفة في فجر العصر الحاضر عند (بيكون) و (ديكارت) و (لينيز) أقل شمولاً مما كانت عليه عند الأولين ، بل كان ديكارت ^(٢) يشبه الفلسفة بشجرة جذورها علم ما بعد الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها علم الميكانيك وعلم الطب وعلم الأخلاق . ولكن الأمر لم يقف عند هذا الحد ، بل انقسم العمل بين الفلسفة والعالم ، فانفصلت العلوم المختلفة شيئاً فشيئاً عن الفلسفة ، ونفردت منها كما تنشعب أغصان الشجرة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة منذ القرون الأولى ، والهندسة على عهد اقليدس (عام ٣٠٠ قبل المسيح) والميكانيك على عهد ارخميدس (القرن الثالث ق . م) ، وبقيت العلوم الأخرى طوال القرون الوسطى ، خاضعة للفلسفة كما بقيت الفلسفة نفسها خاضعة للأهوت . فلما ظهرت المباحث التجريبية الحديثة أدى ظهورها إلى استقلال العلوم الأخرى . فالفيزياء مدينة باستقلالها إلى (غاليله) ١٦٤٢ ، كما أن الكيمياء لم تصبح علماً حقيقياً إلا على يد (لافوازييه) ١٧٩٤ ، فقد كشف هذا العالم قوانين الكيمياء الأساسية كما كشف (لامارك) ١٨٢٩

(١) كانت الفلسفة عندهم مشتملة على الأخلاق ، والمنطق ، والطبيعة . أما الفنون السبعة فهي قواعد اللغة والبيان ، والجدل ، والموسيقى ، والحساب ، والهندسة ، والفلك .

(٢) ديكارت ، كتاب مبادئ الفلسفة « Principes de philosophie »

و (كلود برنارد) بمده ١٨٧٨ قوانين الحياة • وأصبح لعلم النفس وعلم الاجتماع في إيماننا هذه صفة علمية حقيقية تدل على ما فيها من مباحث خاصة وقوانين مستقلة •

وقد حمل هذا التطور بعض الفلاسفة على القول أن الفلسفة ستفحل يوماً إلى العلم وتضم إليه ، فمن هؤلاء الفلاسفة (اوغوست كونت) الذي زعم أن الفلسفة هي المجموعة العامة للعلوم البشرية ، ومعنى بذلك أنها تنظم نتائج العلوم وتوحيدها وتنفيذها ، ومنهم أيضاً في عصرنا هذا جميع الفلاسفة الوضعيين الذين يمتنون إلى (اوغوست كونت) مؤسس المذهب الوضعي بصلة وثيقة •

لا شك في أن كثيراً من المسائل الفلسفية ، قد أصبحت اليوم قضايا علمية ثابتة • ولكنه من الصعب إرجاع جميع المسائل الفلسفية إلى العلم • لأن هناك مسائل لا يستطيع العلم أن يحلها ، وإذا حاول حلها خرج عن حدوده وطرقه ، وهي ملازمة للفكر البشري لانفارقه ، نذكر منها مسألتين أساسيتين : مسألة المعرفة ومسألة العمل •

١ - مسألة المعرفة

للمعرفة أنواع مختلفة لا نريد البحث فيها هنا ، ولكن أعظمها شأنًا المعرفة العلمية أو (العلم) • وللباحث العلمية طرق يسير عليها العلماء عفوًا من غير أن يعرفوا قيمتها • فالرياضي يقيس ، الفيزيائي يستنتج ، فما هي قيمة استنتاجه ، وما هي قيمة مبادئه ؟ • وعلماء الطبيعة من فيزيائيين وكيمائيين وفيزيولوجيين يستنبطون من ملاحظاتهم وتجاربهم الجزئية قوانين عامة • فما هي قيمة تعميمهم ، وما هي قيمة استقراءهم ؟ ان الفلاسفة تبحث هذه الأمور وتقاييس بينها وتنتقد طرق العلم ، وتسمى هذه المسائل الانتقادية بالمسألة المنطقية •

٢ - مسألة العمل

إننا نقبل في حياتنا ، شيئاً أو أبيناً ، بعض المبادئ ونسير عليها في تدبير شؤوننا العملية • والحياة نفسها تدفع الإنسان إلى المقايضة بين الشهوات والذات المعنوية ، وترفع بعضها في عينيه ، وتخفض بعضها الآخر ، وتسوقه أيضاً إلى قياس حقوق الآخرين ومصالحهم على حقوقه ومصالحه ، فأما أن يعتبر حقوقهم مساوية لحقوقه ، وأما أن ينكرها ويجردها من كل قيمة خلقية ، فالجواب عن ذلك كما إذا كان في علم الأخلاق • وتسمى هذه المسألة بمسألة العمل أو المسألة الأخلاقية •

وسنقتصر في كتابنا هذا على بحث المسألة المنطقية •

توطئة عامة

تعريف المنطق وبيان موضوعه

شكل علم من العلوم مادة وصورة ، فالمادة هي الموضوع الذي يتناوله العلم بالبحث ، والصورة هي مجموع العمليات الفكرية التي يطبقها العقل على تلك المادة ^(١) فموضوع المنطق البحث عن العمليات الفكرية والشرائط النظرية التي يتوقف عليها التفكير الصحيح ، وغايته توجيه الفكر للوصول إلى الحقيقة ، فهو إذن يعمل أنوع التفكير وأساليبه ، ويبين وظيفة كل نوع وصلته بالأنواع الأخرى ، كما ينقد الفكر الخاطئ ، ويظهر مواطن الضعف فيه .

فيمكننا إذن أن نعرف المنطق بقولنا هو علم صور العلوم ، أو علم العلوم ، أو العلم الذي يبحث في صحيح الفكر أو فاسده ، أو كما قال فلاسفة (البور رويال) : فن التفكير . وهو بهذا المعنى يضع القوانين التي نعصم الذهن من الوقوع في الخطأ . فموضوعه الفكر الانساني ، ولكنه يبحث في الفكر من ناحية خاصة ، هي ناحية صحته وفساده . ويكون ذلك بالرجوع إلى القوانين العقلية العامة التي يقعها العقل في سبيل الوصول إلى الحقيقة .

المنطق وعلم النفس

وهذا التعريف يدلنا على أن المنطق قريب من علم النفس ، لأن كلا من هذين العلمين يبحث في العمليات الفكرية ، إلا أنها يختلفان من حيث نظر كل منهما إلى هذه العمليات ، ومن حيث الغاية التي يتبعانها . فعلم النفس يبحث في التفكير كما

(١) - « وقد تطلق الصورة على ترتيب المعاني التي ليست محسوسة . فان للمعاني ترتيباً أيضاً وتركيباً وتناسباً ، ويسمى ذلك صورة فيقال صورة المسألة وصورة الواقعة وصور العلوم الحسائية والعقلية كذا وكذا »
(كليات أبي البقاء) ص - ٢٢٩

هو ، فيبين لنا كيف ننكر ، وسواء أكلن التفكير صحيحاً أم فاسداً فإن علم النفس يهتم به على حدٍ سواء . وقد يهتم بالتفكير العاقد أكثر مما يهتم بالتفكير الصحيح لمعرفة العوامل المقومة له . أما المنطق فيبحث في التفكير كما يجب أن يكون فيبين لنا طرق تجنب الخطأ وتحصيل البقين .

فهو من هذه الناحية مختلف تماماً عن علم النفس ، لأن هذا العلم يبحث في العمليات الفكرية كما هي ، أما المنطق فيبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى الغايات التي وجدت من أجلها . ينتج من ذلك أن علم النفس علم نظري ، وأن المنطق نظري وعملي معاً . الأول يكشف عن القوانين ، أما الثاني فيضع القواعد ، فالمنطق هو إذن بهذا المعنى فن من الفنون ، أو صناعة نظرية ^(١) ، كفن التربية الذي هو الناحية العملية لعلم النفس ، أو فن البناء الذي هو الناحية العملية لعلم الهندسة ، أو هو كما قال الأبيقوريون علم قاعدي (Science normative) ^(٢) .

تقسيم المنطق

يقع الفكر في مهايي الزلل عند البحث عن الحقيقة بسببين . فاما أن يناقض نفسه بنفسه ، واما ان يقع التناقض بينه وبين الأشياء الخارجية . مثال ذلك أن الفكر يناقض نفسه عندما يقرر أن أقطار الدائرة غير متساوية ، و يناقض الأشياء الخارجية عندما يقرر أن كل إنسان حكيم .

لذلك انقسم المنطق إلى قسمين : قسم يشمل على القواعد والقوانين التي تصمم الفكر من الوقوع في التناقض الداخلي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق المحض أو المنطق الصوري (Logique formelle) . وقسم يشمل على القواعد والقوانين التي تمنع الفكر من الوقوع في التناقض الخارجي ، ويسمى هذا القسم بالمنطق الخاص أو المنطق التطبيقي (Logique appliquée) .

فالمنطق الصوري هو إذن علم اتفاق الفكر مع نفسه أو علم الاستنتاج ، والمنطق

(١) « المنطق هو الصناعة النظرية التي تعرف أنه من أي الصور والمواد يكون الحد الصحيح » .

النتيجة ، ص - .

(٢) سناقض لفظ (قاعدي) عند الكلام عن طريقة العلوم المنوية .

التطبيقي هو علم اتفاق الفكر مع الأشياء الخارجية، غايته البحث عن شرائط هذا الاتفاق وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها . لذلك سمي «ميتودولوجيا (Methodologie)» أو علم الاصول .

أقسام المنطق الصوري والمنطق التطبيقي

إن هذين النوعين من المنطق يبحثان إذن عن الشروط المؤدية إلى الحقيقة ، ولهما رغم اختلافهما الظاهر ، يرميان إلى غاية واحدة ، والفكر يحتاج إليهما معاً ، لأنه لا يكفي للوصول إلى الحقيقة ، أن يكون الفكر متفقاً مع نفسه ، بل يلزمه أيضاً أن تكون أحكامه متفقة مع الأشياء الخارجية التي يريد معرفتها . وقد جمع الفيلسوف (رابيه) هذه الصفات في قوله : إن المنطق هو العلم المشتمل على شروط اتفاق الفكر مع نفسه ، وشروط اتفاقه مع الأشياء الخارجية ، وهي الشروط الضرورية والكافية للوصول إلى الحقيقة .

تقسيم المنطق الصوري

إن العمل الأصامي للفكر في البحث عن الحقيقة ينحصر أولاً في استخراج المعاني من سمات الحس والشعور ، ثم في جمع هذه المعاني بعضها إلى بعض لتأليف الأحكام (أو القضايا والتصدقات) ، ثم في تأليف الانيسة والاستدلالات من هذه الأحكام والقضايا . لذلك انقسم المنطق الصوري إلى ثلاثة أقسام :

١ - مبحث المعاني والتصورات ويدرسون فيه الألفاظ ودلالاتها والحدود والتعريفات وأنواعها .

٢ - مبحث التصديقات ويدرسون فيه القضايا والأحكام وأنواعها .

٣ - مبحث القياس ويدرسون فيه الحجج والبراهين وأنواعها .

غاية المنطق الصوري ووظيفته

يدرس المنطق الصوري هذه المباحث الثلاثة كما بينا من وجهة اتفاق الفكر مع نفسه ، ولا يطلب أن يعرف هل تنطبق أحكامه على الواقع كما يفعل المنطق التطبيقي ، فغايته هي إذن معرفة الشروط النظرية التي نعصم الفكر من الوقوع في الخطأ وتجعل أحكامه صحيحة خالية من التناقض . ولما كان المنطق يبحث كما قلنا في قوانين الفكر لمعرفة الصحيح

منه والفاقد ، وكان الفكر أساس كل علم ، كان المنطق أساس العلوم كلها ، لأنه كما ذكرنا لا يحنط بقوانين الفكر فحسب قبل يشتمل على الصناعة التي تطبق فيها هذه القوانين على جميع أنواع التفكير . فالمنطق الصوري إذن وظيفتان أساسيتان :

- ١ - وضع القواعد العامة التي يعمل الفكر بمقتضاها .
 - ٢ - يبين مواطن الزلل في التفكير وأنواع الخطأ وأسبابه .
- فإذا روعيت قواعد المنطق في هاتين الناحيتين - لم الفكر الإنساني من التناقض ، وأدرك الإنسان المثل الأعلى في البحث عن الحقيقة .



الكتاب الاول

المنطق الصوري

LOGIQUE FORMELLE

(منطق ٢)

الفصل الاول

المعاني والحدود

المعاني أو المفاهيم هي أبسط أجزاء التفكير المنطقي ، لأنها العناصر الاولى التي تتركب منها الأحكام والأقيسة . فقد تختلف كيفية تكوينها في العقل ، إلا أن أمراً واحداً لا شك فيه بالنسبة إلى المعاني كلها ، وهو أن العقل يستطيع أن يتصورها مستقلة بعضها عن بعض ، ولا يمكنه أن يؤلف الأحكام والأقيسة إلا بالاستناد إليها . فإذا حكمت بأن كل إنسان فان لم تدرك اقولي معنى إلا إذا فهمت معنى الإنسان ومعنى الفاني . وكذلك نستطيع بوجه ما أن ندرك كلاً منهما من غير أن تسند إليه شيئاً . ونحن إنما ندل على المعاني بالألفاظ والحدود (Termes) ، والألفاظ هي أدوات التعبير عن الأفكار ، فلا يمكن ضبط قوانين الفكر ، ولا تطبيق هذه القوانين لمعرفة الصحيح من الفاسد إلا بعد دراسة الأساليب اللغوية ومعرفة أنواع الألفاظ .

فدراسة الألفاظ والحدود تؤدي إذن بالنتيجة إلى دراسة المعاني ، ويمكن دراسة الألفاظ لا تجعل المنطق فرعاً من فروع علم اللغة ، لأن صحة التفكير أو فسادها يتوقفان في النهاية على صحة المعاني أو فسادها . فالمنطق بمعنى إذن أولاً بالمعاني ، ثم معنى ثانياً بالألفاظ والحدود من حيث دلالتها على المعاني .

إن تعريف المعنى صعب جداً ، ولكننا نستطيع أن نستخرج صفاته المميزة بالمقارنة بينه وبين الصورة (Image) . أنظر إلى صورة الفرس ، إن هذه الصورة لا تدل على نوع من أنواع الخيل ، أو على فرس ما غير معين ، بل تدل على فرس معلوم ، على فرس جزئي خاص ، له لون وطول وشكل وهيئة معينة . أما معنى الفرس فانه يدل بالعكس على جميع أنواع الخيل التي ينطبق عليها هذا اللفظ ، فالمعنى يتكون إذن من الصفات المشتركة بين كثير من الأفراد ، وقد دل عليها كلها لا اشتراكها في صفة واحدة أو في مجموع من

الصفات . فالصورة تنطبق إذن على شيء واحد بعينه ، أما المعنى فينطبق على أفراد كثيرة . وقد يقال أن اسماً مثل سقراط هو اسم جزئي ، فما الفرق بين صورته ومعناه . فنقول ان صورة سقراط هي أشبه شيء بصورته الشمسية في لحظة ما ، فهي ذات لون و وضع وخواصر معينة تابعة لتلك اللحظة التي ارتسمت فيها . أما معنى سقراط فهو مؤلف من مجموع من الصفات الثابتة الدالة على شخص هذا الفيلسوف ، ولقد أصاب المناطق بقولهم إن جميع المعاني ، حتى الجزئية منها ، لا تخلو في مدلولها من صفة كلية .

فواصل المعاني ^(١)

لكل معنى صفتان أساسيتان هما الشمول Extension والتضمن Compréhension . فالشمول أو الماصدق هو دلالة المعنى على الأفراد التي ينطبق عليها ، أو كما قال (استورات ميل) على الأفراد التي تسمى به ، والتضمن أو المفهوم هو دلالة المعنى على صفة أو مجموع من الصفات المشتركة بين هذه الأفراد . وقد أطلق المعنى على هذه الصفات لاشتراك الأفراد فيها ، فالشمول مقصور إذن على الصفات المقومة التي تتخذ أساساً في تعريف الأشياء أو تصنيفها أو التمييز بينها .

إن هاتين الصفتين تتناسبان تناسباً عكسياً منتظماً بمعنى أنه كلما زاد الشمول قل التضمن وبالعكس . فإذا أخذنا مثلاً معنى المثلث كان تضمنه مجموع الصفات التي تدخل في تكوين ذاته ، وكان شموله محيطاً بجميع أنواع المثلث كالمثلثات المتساوي الساقين ، والمتساوي الأضلاع والقائم الزاوية ، فإذا أضفنا إلى مفهوم المثلث صفة جديدة ، وهي تساوي الساقين مثلاً ، فإنه لا شك يتبع هذه الزيادة في التضمن نقص في الشمول ، إذ يخرج بهذه الصفة الجديدة جميع المثلثات غير المتساوية الساقين ، وهكذا يكون شمول المثلث أعظم من شمول المثلث المتساوي الساقين ، ويكون شمول المضلع أوسع من شمول المثلث ، وكذلك فإن شمول الإنسان أوسع من شمول السورمي ، ولكن تضمن المثلث والسورمي أغنى من تضمن المضلع والإنسان ، لأن في كل منهما صفة جديدة لا وجود لها في الأول .

(١) راجع - الجزء الأول - (ص ٢٨٥ - ٢٨٦) .

وضوح المعاني وغموضها

يختلف وضوح المعاني بحسب وضوح تضمناها ، فإذا كان تضمناها غير معلوم و كان فيها التباس سميت بالمعاني الغامضة « Idées confuses » وإذا كانت تضمناها معلوماً إلى درجة تسمح بالتمييز بينها ، سميت بالمعاني الواضحة « Idées claires » ، وإذا كان تضمناها معلوماً إلى درجة تسمح بتبيين عناصرها المقومة سميت بالمعاني البينة « Idées distinctes » مثل قولنا العنقاء ، فإنه يدل على معنى غامض لا محالة ، وقولنا السندبانة ، فإنه يدل على معنى واضح ، لا أننا نستطيع أن نفرق بينه وبين معاني الأشجار الأخرى ، ولا يصبح المعنى الواضح بيناً إلا عند إدراك جميع صفاته المقومة ، فمعنى الحوت واضح عند الصياد ، بين عند العالم ، والمعاني البينة هي أقل المعاني عدداً .

تصنيف المعاني بحسب الشمول

تنقسم المعاني بحسب الشمول إلى عامة « Idées générales » وفردة « Idées singulières » ومعاني جمع « Idées collectives » .
فالمعاني العامة ، وتسمى أيضاً بالمفاهيم « Concepts » هي التي تطلق على أفراد كثيرة ، غير محدودة العدد ، كعنى الانسان ومعنى الطير ، وبالجملة العام هو المعنى الذي لا يمنع مفهومه أن يشترك فيه كثيرون ^(١) .

ومعاني الجمع ، هي المعاني التي تدل على عدد معين من الأفراد من حيث هي مجموع محدد كتلاميذ الصف الواحد ، أو أعضاء المجلس البلدي ، أو جنود فرقة ما ، أو الكوكب السيارة التي تدور حول الشمس .

والمعنى المفرد ، هو الذي يدل على شيء واحد مفرد بعينه كعنى سقراط وبردي ، ودمشقي ، ووقمة اليرموك وغيرها .

وقد يكون استغراق المعاني كلياً أو جزئياً فيطلق المعنى إذ ذاك على كل الأفراد أو على قسم منها ، وبذكر في أوله طائفة من الألفاظ مثل (كل) و (لا واحد) و (بعض) وغيرها فنقول كل انسان ، ولا واحد من العلماء ، وبعض الطير . فاستغراق المعنى في قولك

(١) ابن سينا ، التجاء ، ص (٨ -) .

(كل انسان) هو استغراق كلي ، أما استغراقه في قولك (بعض الطير) فهو استغراق جزئي .
والمعاني المفردة لا تختلف في ذلك عن المعاني العامة المسورة بلفظ كل ، لأنها لا تدل إلا
على شيء واحد مفرد فلا يمكن أن يكون الاستغراق فيها إلا كلياً .

ترتيب المعاني - الجنس والنوع

إذا صنفنا المعاني بحسب الشدول تبين لنا ان بينها ترتيباً ، وأن بعضها محيط بالآخر
احاطة الكل بالجزء ، مثال ذلك أن معنى الانسان أعم من معنى السوري ، لابل هو محيط
به ، كما أن معنى السوري أعم من معنى الدمشقي . فالمعنى العام المحيط بالمعاني الأخرى يسمى
بالجنس (Genre) ، والمعنى المحاط بالداخل في المعنى الكلي يسمى بالنوع (Espèce) . وقد
عرفوا الجنس بقولهم هو كلي يقال على أشياء مختلفة الحقائق والذوات ، ويندرج تحته
كليات أخص منه مثل الحيوان الذي يقال على الانسان والفرس والثور وغيرها . وعرفوا
النوع بقولهم هو كلي يقال على أفراد مختلفة الذوات داخلة تحت حقيقة واحدة ، ويندرج هو نفسه
تحت كلي أعم منه ^(١) . والجنس والنوع اضافيان ، فالنوع نوع بالاضافة إلى الجنس الذي فوقه ،
والجنس جنس بالاضافة إلى النوع الذي تحته ، لذلك يمكن اعتبار بعض الأجناس أنواعاً بالاضافة
إلى الأجناس التي فوقها ، ويمكن اعتبار بعض الأنواع أجناساً بالاضافة إلى الأنواع التي تحتها ولذلك
أيضاً قسمت الأجناس والأنواع إلى مراتب ، فينتهي الارتقاء إلى جنس لاجنس فوقه ، ويسمى
الجنس العالي أو جنس الأجناس ، والانهطاط إلى نوع لا نوع تحته ويسمى النوع الأسفل أو نوع
الأنواع ^(٢) . وبين هاتين المرتبتين مراتب كثيرة متوسطة تسمى بالأجناس والأنواع المتوسطة .
وإذا رتبنا المعاني بحسب التضامن حصلت على نفس المراتب ، ولكن بشكل معكوس
فالمعنى الذي كان الأسفل في الترتيب الأول يصبح الأعلى في الترتيب الثاني . أنت معنى
الجوهر هو جنس عال في الترتيب الأول ، ومعنى الانسان هو نوع أسفل . أما بحسب
التضامن فإن معنى الانسان هو الأعلى ومعنى الجوهر هو الأسفل .

(١) قال ابن سينا : « الجنس هو المقول على كثيرين محتدين بالانواع في جواب ما هو » النجاة

(ص - ١٢) - وقال أيضاً : « وأما النوع فهو الكلي الذاتي الذي يقال على كثيرين في جواب ما هو » .

النجاة (ص - ١٣) .

(٢) - النجاة (ص - ١٢) .

تصنيف المعاني بحسب التضمن

نقسم المعاني بحسب تضمينها إلى المعاني البسيطة (Idées simples) ، والمعاني المركبة (Idées complexes) ، والمعاني المشخصة (Idées concrètes) ، والمعاني المجردة (Idées abstraites) ، والمعاني الموجبة (Idées positives) ، والمعاني السالبة (Idées négatives) ، ومعاني الحرمان (Idées privatives) .

أما المعاني البسيطة فهي المعاني التي لا تتضمن إلا عنصراً واحداً بسيطاً مقوماً لما كمعاني الوجود والكيف والشيء وغيرها .

وأما المعاني المركبة فهي التي تتضمن كثيراً من العناصر المقومة كمعاني الانسان والطير ، والفرس والكتاب وغيرها ^(١) .

والمعاني المشخصة هي التي تتضمن جملة من الكيفيات والصفات كثيرة كانت أو قليلة كمعاني صقراط والشمس والشلال .

والمعاني المجردة هي التي تدل على تصور أو محمول أو علاقة منفصلة عن الأشياء المشتملة عليها كمنى الامتداد واللون والتابع وغيرها .

وأما المعاني الموجبة والمعاني السالبة فهي : متقابلة : الاولى تدل على وجود بعض الصفات في الشيء والثانية على فقدانها ، كمعاني الأبيض والملاأبيض ، والشجاع والملاشجاع ، والشعور واللا شعور .

وأما معاني الحرمان فهي تدل على الايجاب والسلب معاً ، مثل : معنى الأعمى فهو لا يقال إلا على الموجودات ^{التي} القادرة على الرؤية . إن هذه المعاني تدل إذن على شيئين الأول هو فقدان بعض الصفات والثاني هو وجود بعضها الآخر .

(١) إن قولنا هذا ينطبق على المعاني لاعلى الألفاظ ، فاللفظ المفرد هو الذي يدل على معنى ولا جزء من أجزائه يدل بالذات على جزء من أجزاء ذلك المعنى مثل قولنا الانسان فانه يدل على معنى بسيط وجزء الان والسان لا يدل بهما على أي معنى بسيط أو جزئي . وأما اللفظ المركب فهو الذي يدل على معنى وله أجزاء كقولنا رامي الحجارة أو سائق السيارة أو أمين السر ، وقد يدل باللفظ المفرد على معنى مركب كما يدل باللفظ المركب على معنى بسيط .

مقياس صحة المعاني

يشترط في صحة المعاني من الوجهة المنطقية أن تكون خالية من التناقض . فالبحث في مقياس صحة المعاني يرجع إذن إلى البحث في إمكان اشتغالها على التناقض ، وكيفية انصافها به ، مع بيان الطرق التي يمكن استعمالها للكشف عنه .

سهره فلسفیه

لما كان التناقض يقتضي وجود حدين على الأقل كانت المعاني البسيطة معزولة عن التناقض ، لأنها مؤلفة من عنصر واحد بسيط ، فلا يعقل أن تشمل في داخلها على تناقض ما ، ولا معنى للبحث فيها عن اتفاق الفكر أو عدم اتفاقه مع نفسه . والتناقض إنما يدخل على المعاني المركبة ، لا على المعاني البسيطة . ولكن كيف يكون ذلك ؟ إن مبدأ عدم التناقض هو القانون الأساسي للعقل ، فكيف يتصور العقل معنى مركباً مشتملاً على حدين متناقضين . لماذا يناقض العقل نفسه ، وكيف يتصور المعاني المتناقضة .

الحل هذه الشبهة نقول : لو كانت كل المعاني المركبة التي يتصورها العقل بيينة لما أمكن وقوعه في التناقض . إلا أن العقل يتصور إلى جانب المعاني الواضحة والبيينة طائفة من المعاني المركبة الغامضة ، فيتمقلها من غير أن يحللها ، ويسوقه التسرع في قبولها إلى الوقوع في التناقض . وأكثر هذه المعاني الغامضة إنما انتقل إلينا عن طريق اللغة . والألفاظ تخفي عنا حقيقة المعاني فتضمرها إلى بضاعة النكر من غير أن يزنها العقل بميزان صحيح . وخير طريقة لمعرفة العناصر التي تتضمنها المعاني هي التحليل . فإذا أردنا أن نتجنب الوقوع في التناقض فعلياً أن نحلل المعاني تحليلاً عميقاً ، وأن نقايس بين عناصرها مقايسة تامة ، وأن نعرفها بعد ذلك تعريفاً صحيحاً ، وأن نحددنا ونثبتها . وقد يكون هذا العمل سهلاً ، وقد يكون صعباً . إلا أن صعوبته أعظم من سهولته ، ولو كانت سهلة لما اختلف العلماء في تعريف المعاني ، ولا رأينا هذه المسائل الخلافية التي لا تزال حتى الآن قائمة بينهم حول معنى اللانهاية والزمان والحركة .

الفصل الثاني

القضايا والاعطام

الحكم والقضية

الحكم هو التصديق بوجود نسبة ما بين المعاني ، وهو يشمل الصدق والكذب ، والفرق بين القضية والحكم كالفرق بين اللفظ والمعنى . فالقضية هي القول الذي يدل به على الحكم ، والحكم هو المعنى الذي تفيد به القضية ، كل حكم إذن يشتمل على ثلاثة أمور : الأول هو المعنى المحكوم عليه ، ويسمى الموضوع (Sujet) ، والثاني هو المعنى المحكوم به ، ويسمى المحمول (Attribut) ، والثالث هو إدراك وقوع النسبة بين الطرفين ، أى بين الموضوع والمحمول ، ويدل على هذه النسبة برابطة أو فعل ^(١) .

ما هي حقيقة التصديق الذي يشتمل عليه الحكم

إن الحكم على أمر من الأمور لا يقتصر على التصديق بوجود النسبة بين المعاني فحسب بل يتعداها إلى الأشياء الخارجية ، فإذا قلت : (الذهب أصفر) لم يقتصر حكمي على التصديق بوقوع النسبة بين المعاني الذهنية كعنى الذهب ومعنى الأصفر ، بل يتعداهما إلى التصديق بوجود هذه النسبة بين الأشياء الخارجية ، ويدل على وجود جميع محسوس في العالم الخارجي منتصف بهذه الصفة ، على أن المنطق الصوري لا يبحث في هذه الناحية الخارجية للحكم ، فقد يكون الحكم كذبا كقولنا الذهب أبيض ، ولكن المنطق الصوري لا يبحث إلا في التصديق بوجود النسبة بين المعاني من غير أن يهتم بانطباقها أو عدم انطباقها على الأشياء الخارجية .

(١) « المحمول هو المحكوم به » ، وجود أو ليس بوجود لشيء آخر ، والموضوع هو الذي يحكم عليه بأن شيئا آخر موجود له ، أو ليس بوجود له ، مثال الموضوع قولنا (زيد) من قولنا (زيد كاتب) ومثال المحمول قولنا (كاتب) من قولنا (زيد كاتب) « ابن سينا - النجاة - ص - ١٩ »

ماهية النسبة المصدق بها في الحكم

لنسبة التي يصدق بها العقل في الحكم أنواع مختلفة ، فاما أن تكون نسبة مساواة أو عدم مساواة ، وأما أن تكون نسبة تشابه أو تباين ، أو نسبة تتابع أو جمعية ، أو نسبة سببية أو غائية ، إلا أن المنطق الصوري يرجعها كلها إلى نسبة توافق (Convenience) أو عدم توافق (Disconvenance) أو كما قيل إلى نسبة استغراق (Inclusion) أو عدم استغراق (Exclusion) ويستعين في هذا الارجاع باللغة ، أى بالفعل أو الرابطة أو الاداة . وهذه الرابطة قد يصرح بها في اللغة العربية وقد لا يصرح ، فإذا صرح بها كانت القضية ثلاثية كقولك (الذهب هو أصفر) وإذا لم يصرح بها كانت القضية ثنائية كقولك (الذهب أصفر) ، والرابطة المنطقية تنوب في الحمل عن سائر الأفعال فنقول : (الإنسان هو فان) كما نقول (الموت يتبع الحياة) ، أو هذا الثالث يختلف عن ذلك ، ولنفى بقولك يتبع الحياة أن الموت هو تابع للحياة وبقولك (يختلف) أن الثالث الأول هو غير مساوٍ للثاني ، فلفظة هو تنوب إذن عن سائر الأفعال . وهي تسهل عمليات المنطق حتى لقد شبهوا إرجاع النسب المصدق بها في الحكم إلى نسبة التوافق أو عدم التوافق بإرجاع الخارج في الكسور المختلفة إلى مخرج واحد ، وهو ما يسميه الرياضيون بعملية توحيد المخرج ، والنتيجة في كلا الحالين واحدة .

مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن

يختلف مدلول الحكم بحسب الشمول والتضمن ، فإذا نظرنا إليه من جهة الشمول دلّ على استغراق الموضوع في المحمول كقولنا (كل إنسان فان) فهو يدل على أن جميع أفراد الإنسان داخلون في معنى الفاني .

وإذا نظرت إليه من جهة التضمن دلّ على حمل صفة على موصوف ، وهذا التأويل هو تأويل (أرسطو) ، فقد كان يرى أن موضوع القضية شيء يمكن الحكم عليه ، وأن محمولها صفة يحكم بها على ذلك الشيء ، فنقلنا (كل إنسان فان) يدل على أن كل فرد من أفراد الإنسان موصوف بالفناء .

ففي التأويل الأول يدخل الموضوع في المحمول كما يدخل النوع في الجنس ، وفي التأويل

الثاني يشتمل الموضوع على المحمول كما يشتمل الكل على الجزء ، وكل تأويل من هذين التأويلين جائز ، والدليل على صحة التأويل الأول أنك تقول هذا الجسم المركب أساس أو حمض ، أو هذا النبات خفي الالفاح ، أو هذا الحيوان لبون . وتعني بذلك أن فرداً من الأفراد داخل في نوع من الأنواع ، أو أن نوعاً من الأنواع داخل في جنس أعلى منه . والدليل على صحة التأويل الثاني أنك تقول هذا الخبر كثيف أو هذا الرجل حكيم ، وتردد بقولك هذا أن تحكم على شيء بشيء آخر هو صفة له ، أي أن تحمل صفة على موصوف . ونحن إنما نقول أكثر المعاني على الطريقة الثانية أي على طريقة التضمن ، فقولنا هذا الرجل حكيم يدل على أن محمول القضية صفة ما ، وأن موضوعها شيء يمكن الحكم عليه بهذه الصفة ، فليس في حكمنا هذا ما يدل على إدخال معنى الرجل في معنى الحكيم كما يقتضيه الشمول ، ومن السهل علينا أن نجد في كل حكم أول بحسب الشمول تأويلاً آخر له بحسب التضمن ، فلما يدل قولنا (الحوت لبون) على دخول نوع الحوت في جنس اللبون ، كذلك يدل على اتصاف الحوت بصفة اللبون ، ولا يمكن بوجه من الوجوه إدخال نوع من الأنواع في جنس من الأجناس إلا إذا بني ذلك على معرفة الصفات المقومة لكل منهما .

فأحسن طريقة لتأويل الحكم هي إذن طريقة التضمن ، ولكن الفلاسفة المدرسين قد أولوا القضية منذ القرون الوسطى بحسب الشمول ، فجعلوا الموضوع جزءاً من المحمول داخلياً فيه ، ووجدوا في ذلك شيئاً من السهولة ، حتى أن بعض المتأخرين قلب المحمول إلى كية وحول القضايا المنطقية إلى رموز ومعادلات .

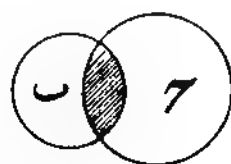
كان الرياضي اويلر (Euler) - في القرن الثامن عشر - يستعمل في تأويل الأحكام الاشكال الهندسية فيرمز إلى كل حد من الحدود بدائرة ويدخل هذه الدوائر بعضها في بعض بحسب الشمول فقولنا (كل ب - يدل عليه بدائرتين احدهما داخلية في الاخرى ، وقولنا (لا شيء من ب -) يدل عليه بدائرتين خارجيتين وقولنا (بعض ب -) يدل عليه بدائرتين متقاطعتين كما في الاشكال الآتية :



كل ب -
شكل (١)



لا شيء من ب -
شكل (٢)



بعض ب -
شكل (٣)

نصيف القضايا

القضية اما أن تحكم على شيء بوجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى موجبة Affirmatif واما أن تحكم على شيء بعدم وجود آخر فيه ، وفي هذه الحالة تسمى سالبة Négatif ، واختلاف القضايا بالايجاب والسلب يسمى اختلافاً في الكيف (Qualité) .
والحكم في القضية إما أن يكون واقعاً على جميع أفراد الموضوع ، وفي هذه الحالة تسمى القضية كلية (Universel) ، واما أن يكون واقعاً على بعض أفراد الموضوع وفي هذه الحالة تسمى القضية جزئية (Particulier) ، وقد يكون موضوع القضية شخصاً معيناً فتسمى القضية شخصية أو مخصوصة ^(١) (Singulier) ، مثل قولك سقراط فيلسوف . إلا أن هذا النوع من القضايا يمد من الناحية المنطقية في حكم القضايا الكلية ، ويسمى اختلاف القضايا بحسب وقوع الحكم على كل الموضوع أو على بعضه اختلافاً في الكم (Quantité) .

فالقضية تنقسم إذن بحسب الكيف إلى موجبة وسالبة ، كقولك كل انسان فانٍ ، وليس ولا واحد من الناس بخالد ، وتنقسم بحسب الكم إلى كلية وجزئية كقولك كل سوري شرقي ، وبعض الناس طيب .

فاذا جمعنا بين الكيف والكم حصلنا على أربعة أنواع :

- ١ - الكلية الموجبة (Universel affirmatif) مثل قولك كل انسان فانٍ ويرمز لها على سبيل الاختصار بحرفي (ك . م) .
- ٢ - الكلية السالبة (Universel négatif) مثل قولك ليس ولا واحد من البخلاء . يسهل ويرمز لها بحرفي (ك . س) .
- ٣ - الجزئية الموجبة (Particulier affirmatif) مثل قولك بعض الناس كاتب ويرمز لها بحرفي (ج . م) .
- ٤ - الجزئية السالبة (Particulier négatif) مثل قولك ليس بعض الناس بكتاب ، أو ليس كل انسان بكتاب ، بل عسى بعضهم ، ويرمز لها بحرفي (ج . س) .

(١) «المخصوصة قضية حملية موضوعها شيء جزئي ، كقولنا زيد كاتب ونكون موجبة ونكون سالبة»

استغراق الحد في القضية

ولهذه الأنواع المختلفة باعتبار استغراق الحد في القضية عدة قوانين :

- ١ - إن القضية الكلية موجبة كانت أو سالبة تستغرق موضوعها ، لأن الحكم فيها واقع على جميع أفراد الموضوع في حالة الإيجاب ، ومسلوب عنها كلها في حالة السلب مثل قولك كل حكيم سعيد ، وليس ولا واحد من البخلاء سعيد .
- ٢ - والقضية الجزئية موجبة كانت أو سالبة لا تفيد استغراق موضوعها ، لأن الحكم فيها واقع على بعض أفراد الموضوع في حالة الإيجاب ومسلوب عنها في حالة السلب مثل قولك بعض الناس طيب ، وليس بعض الناس بكاك .
- ٣ - إن استغراق المحمول في كل قضية موجبة يكون جزئياً ، لأن الإشارة في هذه القضية لا تكون إلى جميع أفراد المحمول ، بل إلى ذلك الجزء الذي يساوي أفراد الموضوع ، فإذا قلت كل صوري شرقي ، فإني أشير إلى جزء من الشرقيين مشتمل على جميع السوربيين ، أما القسم الثاني من الشرقيين فإني لأحكم عليه بشيء . وكذلك الجزئية الموجبة فهي لا تفيد استغراق محمولها .

٤ - إن استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق تام كلي ، لأن الإشارة فيه إنما تكون إلى جميع أفراد الموضوع ، فإذا قلت ليس ولا واحد من الناس بخالراً ، فإني أخرج كل فرد من أفراد الناس من طائفة الخالدين ، وأخرج في الوقت نفسه كل فرد من أفراد الخالدين من دائرة الانسان ، فالكلية السالبة تفيد إذن استغراق محمولها ، وهذا صحيح أيضاً بالنسبة إلى الجزئية السالبة ، لأن الحكم في قولك ليس بعض الناس بكاك إنما يقع على بعض الناس ، ويخرج هذا (البعض) من طائفة الخالدين .

الاعظام التحليلية والاعظام التركيبية

تنقسم الأحكام أيضاً بحسب التضمن إلى أحكام تحليلية «Jugements analytiques» وأحكام تركيبية (Jugements synthétiques) ، (كانت) . فالحكم التحليلي هو الحكم الذي يكون المحمول فيه ذاتياً للموضوع ، أي مقوماً لما هيته ، كقولنا الجسم ذو امتداد ، والحكم التركيبي هو الحكم الذي يكون على عكس ذلك ، أي يكون المحمول فيه غرض ذاتي للموضوع ، كقولك إن طول القطر في هذه الدائرة خمسة أمتار .

وقد سمي الحكم الأول تحليلياً لأنه لا يمكن فهم ذات الموضوع إلا إذا فهم أن له تلك الصفة المقومة ، فانك إذا فهمت ما الجسم وفهمت ما الامتداد ، فلا تفهم الجسم الا وقد فهمت أولاً أنه ذو امتداد .

وقد سمي الحكم الثاني تركيبياً لأنك تفهم ذات الموضوع من غير أن تحتاج سيفهمك له إلى تلك الصفة العرضية التي حكمت بها عليه . فان تصور معنى الدائرة لا يلزمه أن يكون طول قطرها خمسة أمتار .

وعلى ذلك فقد يكون الحكم الواحد تحليلياً بالنسبة إلى شخص ، وتركيبياً بالنسبة إلى آخر ، إذا كان الأول عالمًا بالصفات المقومة لماهية الشيء والثاني جاهلاً بها .

مقياس صحة الأحكام

إن تقسيم الأحكام إلى تحليلية وتركيبية بوصلنا إلى الشبهة الفلسفية التي أشرنا إليها في مبحث الحدود والمعاني ، وهي هل يتناقض العقل نفسه في الحكم ، وإذا كان يتناقض نفسه فكيف يمكننا الكشف عن تناقضه هذا ؟

لا نريد الآن أن نبحث هذه الشبهة بالنسبة إلى الأحكام التركيبية ، لأن المحمول في هذه الأحكام ليس صفة ذاتية للموضوع مقومة له ، فلا ننطبق عليها إذن قواعد المنطق الصوري . فاذا أردت أن أحقق صحة هذين الحكمين : قطر هذه الدائرة خمسة أمتار ، وهذا المعدن حار ، وجب علي أولاً أن أقيس طول هذا القطر أو أن ألمس هذا المعدن ، أي أن أجرب هذا الأمر تجربياً ، فالأحكام التركيبية لا تحتوي في داخلها على مقياس صحتها لأنها مبنية على التجربة ، فهي إذن تابعة للمنطق التطبيقي لا للمنطق الصوري .

أما الأحكام التحليلية فقد يدخل التناقض عايقاً ويخالف العقل معها نفسه ، وباشاً هذا التناقض عن استناد محمول إلى موضوع يخالف له ، أو من سلب محمول عن موضوع تقوم ماهيته منه ، وفي كلا الحالتين يخبر الإنسان بشيء ، ثم هو من جهة ثانية ينكره ، وهذا منافي للعقل هادم لبنيانه .

وإذا قيل كيف يدخل التناقض على هذه الأحكام ، قلنا أنه يدخل عايقاً كما يدخل على المعاني نفسها ، فيحكم الإنسان بأمر على آخر قبل أن نتضح له حقيقة ، ويمنع هذا الغموض من إدراك حقيقة النسبة الواقعة بينهما .

وخير طريقة لتجنب التناقض هي التحليل ، ونعني بذلك تحليل مفهوم الحد لمعرفة ما يشتمل عليه من العناصر ، ثم مقارنة هذه العناصر ببعضها ببعض لإدراك الفسب المختلفة الواقعة بينها ، فكل حكم يكون محموله داخلاً في نضمن موضوعه فهو حكم صحيح ، وكل حكم يسلب عن الموضوع صفة داخلية في تضمنه فهو حكم كاذب ، وهذا التناقض هو تناقض داخلي ، لأنه ينشأ كما قلنا عن مخالفة المحمول لمعنى الموضوع ، كقولك أقطار الدائرة غير متساوية ، وليست الأجسام بذات امتداد .

وقصارى القول أن معيار صحة الأحكام يرجع إلى عدم التناقض ، وهو قانون بسيط بحسب الظاهر ، إلا أن اتباعه صعب جداً ، ومن أعوص الأمور في التفكير المنطقي تحديد مفاهيم المعاني ، والتقييد بها عند استعمالها .



الفصل الثالث

الاستدلال وأنطائه

الاستدلال هو استنتاج قضية من قضية أو عدة قضايا أخرى ، أو هو حصول التصديق بحكم جديد مختلف عن الأحكام التي استنتج منها ، ولكنه في الوقت نفسه داخل فيها ، متوقف عليها ، والعقل يسير في هذا الاستنتاج على مبدأ الهوية ، فإذا كان الاستدلال غير محتاج إلى واسطة سمي بالاستنتاج المباشر ، (*Déduction immédiate*) وإذا كان محتاجاً إلى واسطة يازم منها سمي بالاستنتاج غير المباشر (*Déduction médiate*) .

١ - الاستنتاج المباشر

الاستنتاج المباشر هو استخراج صدق قضية أو كذبها ، من صدق أو كذب قضية أخرى من غير أن يحتاج العقل في استنتاج القضية الجديدة إلى واسطة ، وينقسم الاستدلال المباشر إلى نوعين : التقابل (*Opposition*) ، والعكس (*Conversion*) .

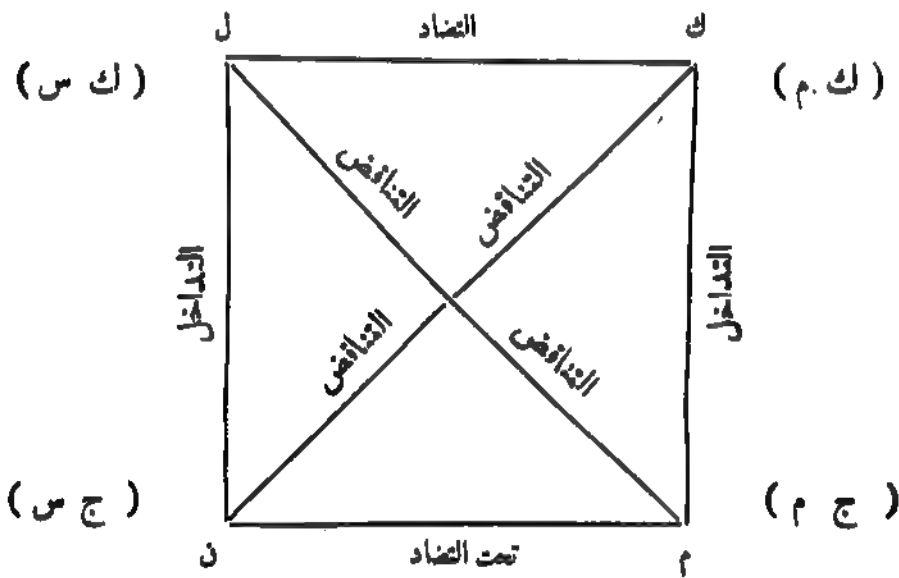
١ - تقابل القضايا (*Opposition des propositions*)

القضيتان المتقابلتان هما اللتان تختلفان بالكم أو بالكيف أو بهما معاً ، وموضوعها ومحمولها واحد في المعنى .

فإن اختلفتا في الكم كانتا متداخلتين (*Subalternes*) كالداخل بين الكلية الموجبة والجزئية الموجبة [(ك م) و (ج م)] ، وبين الكلية السالبة والجزئية السالبة ، [(ك س) و (ج س)] ، فنقول كل إنسان فان وبعض الناس فان ، أو نقول ليس ولا واحد من الناس بفان ، وليس بعض الناس بفان .

وإن اختلفتا بالكيف أي بالسلب والإيجاب ، وكانت كل منهما كلية كانتا متضادتين (*Contraires*) ، كالضاد بين الكلية الموجبة والكلية السالبة [(ك م) و (ك س)] فنقول كل إنسان فان ، وليس ولا واحد من الناس بفان .

وإن اختلفا بالكيف وكانت كل منهما جزئية كانتا داخليتين تحت التضاد (Subcontraires) كما هي الحال بين الجزئية الموجبة والجزئية السالبة [(ج م) و (ج س)] ، فنقول بعض الناس حكيم وليس بعض الناس بحكيم .
وان اختلفا بالكم والكيف معاً كانتا متناقضتين كما هي الحال بين الكلية الموجبة والجزئية السالبة [(ك م) و (ج س)] أو بين الكلية السالبة والجزئية الموجبة [(ك س) و (ج م)] ، فنقول كل حكيم سعيد ، وليس بعض الحكيم بسعيد ، ونقول ليس ولا واحد من الناس بخالد وبعض الناس خالد . وقد أوضحنا تقابل القضايا بالشكل الآتي :



تقابل القضايا

شكل (٥)

قوانين تقابل القضايا

٢٣ - لنذكر أولاً قوانين التداخل بين (ك م) و (ج م) ، متقابلين من (ك م) في هذه الحالة إما أن تكون (ك م) صادقة وإما أن تكون كاذبة ، فإن كانت صادقة كانت (ج م) صادقة أيضاً ، مثال ذلك إذا صدق قولنا (كل انسان فان) صدق أيضاً (منطوق ٤)

قولنا (بعض الناس فان) ، اما إذا كانت كاذبة ، فاننا لا نستنتج شيئاً عن صحة أو كذب الجزئية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كان قولنا (كل انسان حكيم) كاذباً ، فاننا لا نستطيع أن نحكم بشيء على بعض الناس ، فقد يكون بعض الناس حكماً وقد لا يكون .

لننتقل الآن من (ج م) إلى أختها (ك م) ، فان كانت (ج م) صادقة فاننا لا نستنتج شيئاً عن صدق أو كذب الكلية الموجبة (ك م) ، مثال ذلك إذا صدق قولنا (أن بعض الأزهار لها رائحة زكية) فاننا لا نحكم بشيء على كل الأزهار فقد يكون لها كلها رائحة زكية وقد لا يكون .

أما إذا كذبت الجزئية الموجبة (ج م) فنكذب بالضرورة الكلية الموجبة المتداخلة معها ، مثال ذلك إذا كذب قولنا (بعض الناس كامل) ، كذب معه قولنا (كل انسان كامل) .
فالقضايا المتداخلة ، موجبة كانت أو سالبة ، قانونان أساسيان :

- ١ - إذا كانت الكلية صادقة كانت الجزئية المتداخلة معها صادقة ولا عكس .
- ٢ - إذا كانت الجزئية كاذبة كانت الكلية المتداخلة معها كاذبة ولا عكس .

ب - أما قوانين التضاد فهي كما يلي :

- إذا كانت إحدى الكليتين المتضادتين صادقة كانت الثانية كاذبة بالضرورة .
- وإذا كانت كاذبة فانك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية المضادة .

فالقضيتان المتضادتان لا تصدقان معاً ، ولكن يحتمل أن تكذبا معاً ، مثال ذلك : إذا كانت (ك م) صادقة كانت (ك س) كاذبة ، أي إذا صدق قولنا (كل انسان فان) كذب قولنا (ليس ولا واحد من الناس بفان) ، وإذا كانت (ك م) كاذبة احتمل وقوع الكذب أيضاً في (ك س) ، فالقضيتان (كل انسان طيب) ، (وليس ولا واحد من الناس بطيب) كاذبتان .

ج - وأما قوانين الدفول تحت التضاد أي التقابل بين (ج م) و (ج س) فهي كما يلي :

إذا كانت إحدى الجزئيتين كاذبة كانت الثانية صادقة ، وإذا كانت صادقة فانك لا تستنتج شيئاً عن صدق أو كذب القضية الثانية ، فالقضيتان الداخلتان تحت التضاد لا تكذبان

معاً ولكن يمكن أن تصدقاً معاً ، مثال ذلك : إذا كانت (ج م) كاذبة كانت (ج س) صادقة ، أي إذا كذب قولنا (بعض الانسان كامل) صدق قولنا (ليس بعض الانسان بكامل) ، وإذا كانت (ج م) صادقة أمكن أن تصدق أيضاً (ج س) ، فالقضيتان (بعض الناس كاتب) و (ليس بعض الناس بكاتب) صادقتان .

٤ - وأما قوانين التناقض : أي قوانين التقابل بين (ك م) و (ج س) وبين (ك س) و (ج م) فهي على الوجه الآتي :

إذا كانت إحدى هاتين القضيتين صادقة ، كانت القضية المناقضة لها كاذبة بالضرورة فلا تصدقان معاً ولا تكذبان ، فإذا صدقت إحداهما كذبت الأخرى وبالعكس . مثال ذلك : إذا صدق قولنا (كل انسان فان) كذب قولنا (ليس بعض الناس بفان) وبالعكس . وهكذا في كل قضيتين متناقضتين .

إن جميع هذه القواعد ترجع كما لا يخفى إلى مبدأ الهوية ولوازمه .

٢ - عكس القضايا (Conversion des propositions) .

والقسم الثاني من الاستنتاج المباشر هو العكس ، وهو استنتاج ينتقل فيه العقل مباشرة من الحكم بصدق قضية إلى الحكم بصدق قضية أخرى مختلفة عنها ، وقد عرفوا العكس بقولهم هو وضع كل من طرفي القضية موضع الآخر ، فيصير الموضوع محمولاً والمحمول موضوعاً مع بقاء السلب والایجاب بحاله والصدق والكذب بحاله ، والشرط العام الذي يجب التقيد به لكي يكون العكس صحيحاً ، هو أن لا يكون مدلول القضية المعكوسة أوسع من مدلول القضية الأصلية ، وأن يكون للحدود في كل منها استغراق واحد .

قواعد العكس

لنطبق الآن هذا الشرط العام على عكس القضايا الأربع : الكلية الموجبة ، والكلية السالبة ، والجزئية الموجبة ، والجزئية السالبة .

١ - فالكلية الموجبة : (ك م) تنعكس جزئية موجبة (ج م) ، فانا إذا قلنا (كل انسان متحرك) صدق قولنا (بعض المتحرك انسان) وليس بصدق قولنا ان كل متحرك انسان ، لأن في ذلك مخالفة للشرط العام الذي قدمناه ، وهو أن يكون للحدود في

العكس استغراق واحد . إن استغراق المحمول في الكمية الموجبة هو استغراق جزئي فقولنا (كل انسان فاني) يفيد أن كل انسان هو بعض الفاني لا كل الفاني ، فإذا عكست هذا القول وجب عليك ، لكي يكون العكس صحيحاً ، أن يبقى استغراق الموضوع في القضية المعكوسة كما كان عليه عندما كان محمولاً في القضية الأصلية ، ويسمى هذا النوع من العكس بالعكس العرضي أو عكس التحديد ، ولا يشذ عن هذه القاعدة العامة إلا حالة واحدة ، وهي الحالة التي تكون فيها الكمية الموجبة دالة على الحد ، لأن الموضوع والمحمول في الحد يكونان متساويين في الشمول ، فالكمية الموجبة الدالة على الحد تنعكس كمية موجبة مثل قولنا : (كل انسان حيوان ناطق) و (كل حيوان ناطق انسان) .

٢ - والكمية السالبة : (ك س) تنعكس مثل نفسها ، فإنا إذا قلنا (ولا واحد من الناس بكامل) صدق قولنا (ولا واحد من الكامل بانسان) ، ففي هذه الحالة يبقى استغراق الموضوع والمحمول في القضية المعكوسة على حاله كما كان في القضية الأصلية ، ويسمى هذا العكس بالعكس الكامل (Conversion parfaite) .

٣ - والجزئية الموجبة : (ج م) تنعكس جزئية موجبة (ج م) مثل قولك : (بعض الانسان حكيم) و (بعض الحكيم انسان) ، وهذا العكس صحيح لأن استغراق الحدود في القضية المعكوسة لا يختلف عما كان عليه في القضية الأصلية .

٤ - والجزئية السالبة : (ج س) لا تنعكس بصورة قانونية ، فليس إذا صح قولنا (ليس بعض الانسان بكاتب) وصدق ، يجب أن يصدق (ليس بعض الكاتب بانسان) ، وذلك لأن استغراق المحمول في الجزئية السالبة هو استغراق كلي ، أما استغراق الموضوع فهو استغراق جزئي ، فإذا أمكن تصيير المحمول موضوعاً فلا يمكن جعل الموضوع محمولاً ، لأنه لا يجوز في الاستنتاج الصوري الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، وهذا مخالف للقانون العام الذي اشترطنا فيه أن يكون للحدود في كل من القضيتين الأصلية والمعكوسة استغراق واحد ، فإذا عكست القضية (ليس بعض الانسان بحكيم) وقلت (ليس بعض الحكيم بانسان) خالفت القانون العام ، لأن استغراق الموضوع (وهو الانسان) في القضية الأصلية إنما هو استغراق جزئي فلا يجوز أن يصبح استغراقه كلياً في القضية المعكوسة ، علي أن

الفلاسفة قد وجدوا طريقة لعكس الجزئية السالبة ، وهي طريقة غير مباشرة يسمونها بطريقة الابدال (Contraposition) ، وهي أن يستبدل بالجزئية السالبة جزئية موجبة معادلة لها ، وأن نعكس هذه الجزئية الموجبة وفقاً لقواعد العكس ، فإذا أردنا أن نعكس القضية (ليس بعض الحيوان فقرياً) قلنا أولاً (بعض الحيوان لا فقري) ثم عكسنا هذه القضية المعدولة ^(١) جزئية موجبة مثلاً ، فنقول (بعض اللا فقري حيوان) .

وأعظم قواعد العكس قيمة من الوجهة المنطقية القاعدة الأولى ، أي قاعدة العكسية الموجبة ، لأن كثيراً من أخطائنا ينشأ عن عدم التقيد بها ، فنعكس القضايا الكلية من غير تحديد ، حتى لقد قال (بين Bain ^(٢)) في كتاب المنطق أننا كثيراً ما نعكس القضايا الكلية مثل نفسها فنقع في الخطأ ، مثال ذلك أننا نقول كل الأشياء الجميلة ملائمة ، ثم نعكس هذه القضية فنقول : كل الأشياء الملائمة جميلة ، وهذا خطأ . فينبغي لنا إذن أن ننسحب إلى روابط المعاني ، وأن نتبع قواعد المنطق للابتعاد عن الخطأ .

٢ - الاستنتاج غير المباشر أو القياس

الاستنتاج غير المباشر هو الاستنتاج الحقيقي ، لأنه انتقال من قضيتين أو عدة قضايا إلى قضية ثالثة تسمى نتيجة ، والعقل يلجأ إليه في الأحوال التي يكون فيها الاستنتاج المباشر غير ممكن ، وأحسن مثال لهذا الاستنتاج القياس (Syllogisme) ، وهو قول مؤلف من أقوال إذا وضعت لزم عنها بذاتها لا بالعرض قول آخر غيرها اضطراراً .

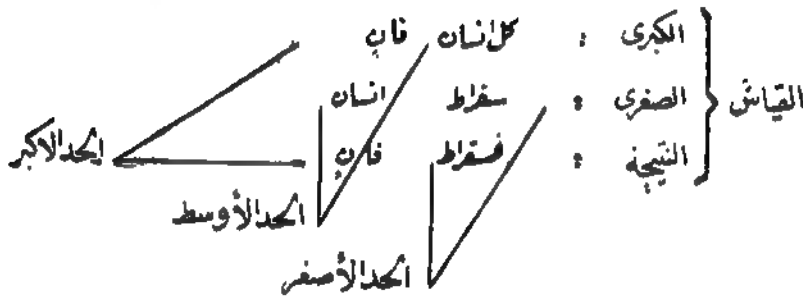
وكل قياس يكون عن ثلاث قضايا ، أي عن مقدمتين ونتيجة ، والمقدمتان مشتركتان في حد ، وتفتقران في حدين ، فتكون الحدود ثلاثة ، ومن شأن المشترك فيه أن يزول عن الوسط ، ويربط ما بين الحدين الآخرين . مثل قولنا : كل إنسان فانٍ ، وسقراط إنسان فسقراط فانٍ ، فالحدود الثلاثة هي فانٍ ، وإنسان ، وسقراط . والحدان اللذان نجعل ارتباطهما سقراط والفاني ، والحد المشترك الذي كشف لنا عن هذا الارتباط هو الإنسان

(١) « وأما القضية المعدولة فهي التي موضوعها أو محمولها اسم غير محصل كقولك الإنسان أبيض أو

الإنسان لا أبيض » ان سينا ، النجاة ، ص (٢٢) .

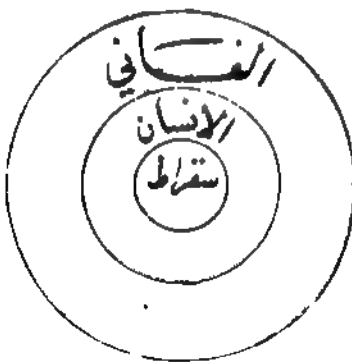
(٢) بين (Bain) كتاب المنطق Logique : الترجمة الفرنسية ص ١٦٨

فسقراط فان لأنه انسان ، والانسان متكرر متوسط ، والفاني وسقراط لم يتكرر ، والنتيجة (Conclusion) إنما تجتمع منهما ، فالمتكرر يسمى الحد الأوسط (Moyen terme) والباقيان يسميان الطرفين ، فالحد الذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأصغر (Petit terme) ، والذي نريد أن يصير محمول النتيجة يسمى الحد الأكبر (Grand terme) ، والمقدمة التي فيها الحد الأكبر تسمى الكبرى (Prémisse majeure) والتي فيها الحد الأصغر تسمى الصغرى (Prémisse mineure) .



شكل (٥)

آلية القياس . - قلنا أن الحد الأوسط يزول في النتيجة بعد أن يربط ما بين الحد الأكبر والحد الأصغر ، فوظيفته إذن مقصورة على ربط الطرفين ، ولكن المنطقيين قد بينوا لنا أن هذه الوظيفة تختلف بحسب تأويل القياس .



شكل (٦)

١ - تأويل القياس بحسب الشمول . - إذا نظرنا إلى القياس من جهة الشمول ، كان تأويله على الوجه الآتي : إن الحد الأوسط في مثالنا السابق ، وهو الانسان ، داخل في شمول الفاني ، والحد الأصغر ، وهو سقراط ، داخل في شمول الانسان ، إذن سقراط داخل في

شمول الفاني . ويمكن ايضاح هذا الارتباط بالشكل (٦)

فالمبدأ الذي يستند إليه القياس هو المبدأ القائل : ما يصدق على الجنس يصدق على النوع وعلى جميع أفراده ، فإذا لم يدخل الحد الأصغر في شمول الحد الأكبر كانت

النتيجة سلبية ، وكان المبدأ الذي يستند إليه القياس إذ ذاك عكس المبدأ الأول ، وهو ما يكذب بالنسبة إلى الجنس يكذب بالنسبة إلى النوع أيضاً .

وهذه الحالة هي الحالة العامة ، إلا أنه قد يكون للحدود كلها أو لحدين منها على الأقل شمول واحد ، وذلك عندما يكون الحد الأوسط تعريفاً لأحد الطرفين .

وشبيه بهذا القياس الذي أولناه بحسب الشمول ، القياس الذي تكون الرابطة فيه رابطة مساواة أو عدم مساواة ، ونعني بذلك القياس الرياضي مثل قولنا :

$$(a = b) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (b = c) \text{ أو}$$

$$(b < c) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (a < b)$$

$$(b > c) \text{ و } (a = c) \text{ إذن } (a > b)$$

وبدعي أن المبادئ التي تستند إليها هذه الأقبيسة إنما هي نتائج مباشرة لمبدأ الهوية (Principe d'identité) ، وهي : الكيئان المساويين كمية ثالثة مساويين ، والكيئان اللتان تساوي إحداهما كمية ثالثة والأخرى لا تساويها تكونان غير مساويين .

٢ - تأويل القياس بحسب التضمن . - وإذا نظرنا إلى القياس من جهة التضمن كان تأويله على الوجه الآتي : إن سقراط شخص يمكن الحكم عليه بصفتين هما الإنسان والفاني فالإنسان جزء من مفهوم سقراط ، والفاني جزء من مفهوم الإنسان ، فالفاني إذن جزء من مفهوم سقراط ، فكان هناك رابطة طبيعية بين الإنسان والفاني بمعنى أن وجود الأول يستلزم وجود الثاني اضطراراً ، والمبدأ الذي يستند إليه القياس بحسب هذا التأويل هو المبدأ الآتي : (Dictum de continenti et contento) ، إن جزء الجزء هو جزء من الكل ، وما كان غير داخل في أحد أجزاء الكل فلا يدخل في الكل .

إن المبدأ الأول من هذين المبدأين ينطبق على القياس عندما تكون النتيجة موجبة والمبدأ الثاني ينطبق عليه عندما تكون النتيجة سالبة .

ويمكننا ايضاح بعض الأقبيسة الأخرى على هذه الطريقة أيضاً ، كالأقبيسة المشتملة في معناها على التوافق أو المعية ، ويكون تأويل هذه الأقبيسة مستنداً في هذه الحالة إلى المبدأ الذي ذكره (متورات ميل) بقوله : إن الأشياء الموجودة مع شيء واحد موجودة معها . والشئان اللذان يكون أحدهما موجوداً مع شيء ثالث ، والآخر غير موجود معه ، يكونان غير موجودين معاً .

قواعد القياس

ما هي الشرائط العامة لكي يكون القياس منتجا ؟

لقد بحث فلاسفة القرون الوسطى في هذه الشرائط بحثا مطولا ، واستنتجوا من مباحثهم هذه جملة من القواعد ، ثم جمعوها في القواعد الآتية : أربع منها تنطبق على الحدود ، وأربع على القضايا .

قواعد الحدود

١ - يجب أن يكون في القياس ثلاثة حدود لا غير ، الحد الأكبر ، والحد الأوسط ، والحد الأصغر ، إن هذه القاعدة الأولى هي نتيجة طبيعية لتعريف القياس ، لأنه لو كان في القياس حدان فقط ، لانقلب إلى استنتاج مباشر كما في حالتي التقابل والعكس ، ولو كانت الحدود أكثر من ثلاثة لا يمكن إرجاعها إلى ثلاثة ، أما إذا تمذر إرجاعها إلى ثلاثة فهي لا تدل على قياس حقيقي .

٢ - يجب أن يزول الحد الأوسط عن النتيجة ، وقد بينا هذه القاعدة عندما قلنا إن وظيفة الحد الأوسط هي ربط الحد الأصغر بالحد الأكبر ، فإذا قام بوظيفته هذه بطلت الحاجة إليه .

٣ - يجب أن يكون استغراق الحد الأوسط تاما في واحدة من المقدمتين على الأقل ، لأن الحد الأوسط هو حلقة الاتصال بين الأكبر والأصغر ، فلا يصح الاستدلال به ، إلا إذا كان مستغرقا في واحدة من المقدمتين على الأقل استغراقا تاما ، أما إذا كان الأمر على عكس ذلك ، أي إذا كان الحد الأوسط غير مستغرق في واحدة من المقدمتين على الأقل جاء في أحد أجزائه موافقا للحد الأكبر ، وفي أحد أجزائه الأخرى موافقا للحد الأصغر ، فلا يتم الارتباط بين الطرفين لعدم وجود مقياس مشترك بينهما ، واشتمل القياس في هذه الحالة على أربعة حدود لا على ثلاثة .

٤ - يجب ألا يكون استغراق الحدود في النتيجة أكثر من استغراقها في المقدمات لأنه لو كان الأمر على عكس ذلك ، لاختللت كمية الحدود في النتيجة عما كانت عليه في المقدمات ، وأصبحت المقدمات نفسها غير مفيدة للنتيجة ، مثال ذلك : كل رذيلة مذمومة .

والمباراة لست برذيلة ، فهي إذن ليست مذبذومة ، إن النتيجة في هذا القياس لا تلزم عن المقدمتين ، لأن استغراق الحد الأكبر (مذبذومة) كان في الكبرى جزئياً ، فأصبح في النتيجة كلياً .

قواعد القضايا

١ - من مقدمتين سالتين لا ينتج شيء ، ومعنى ذلك أنه يجب أن تكون واحدة من المقدمتين على الأقل موجبة ، ولولم تكن إحدى المقدمتين موجبة لما كان هناك حد أوسط بالمعنى الصحيح ، يربط أحد الطرفين بالآخر ، لأن الكبرى السالبة تمنع دخول الحد الأوسط في الأكبر ، والصغرى السالبة تمنع دخول الحد الأصغر في الأوسط ، فيصبح الحد الأوسط بذلك بعيداً عن الطرفين ، فلا قياس إذن عن سالتين .

٢ - من موجبتين لا ينتج قضية سالبة ، وفي الحق أنه إذا كانت المقدمة الأولى تحكم بوجود رابطة بين الحد الأوسط والحد الأكبر ، وكانت المقدمة الثانية تقرر وجود الارتباط بين الحد الأصغر والحد الأوسط ، فليس من المعقول أن ينتج عن ذلك الاستناد نفي ارتباط الحد الأصغر بالحد الأكبر في النتيجة .

٣ - من جزئيتين لا ينتج شيء ، وذلك لأن الأمر لا يعمدو إحدى الأحوال الثلاث الآتية ، فاما أن تكون المقدمتان جزئيتين موجبتين ، فلا انتاج لعدم وجود حد أوسط مستغرق فيها ، وهذا مخالف أيضاً للقاعدة الثالثة من قواعد الحدود ، وأما أن تكون المقدمتان جزئيتين سالتين ، فلا انتاج لمخالفة ذلك للقاعدة الأولى من قواعد القضايا ، وأما أن تكون إحدى المقدمتين جزئية موجبة ، والثانية جزئية سالبة ، فلا انتاج أيضاً ، لأنك لا تستطيع أن تستنتج من قولك بعض الناس حكميم ، وليس بعض الناس سعيدياً ، أية علاقة بين حكميم وسعيدي .

٤ - النتيجة في جميع الأحوال تدفع الأضعف والأخس في الكم وفي الكيف ، ومعنى ذلك أنه إذا كانت إحدى المقدمتين سالبة كانت النتيجة سالبة ، وإذا كانت جزئية كانت النتيجة جزئية ، وفي الحالة الأولى تكون النتيجة سالبة ، لأنه إذا وافق أحد الحدين (منطوق - ٥)

الحد الأوسط، وخالفه الحد الآخر، وجب أن يخالف كل من الحدين الآخر، ومعنى مخالفة الحد الأصغر للأكبر أن النتيجة تكون سالبة، وفي الحالة الثانية تكون النتيجة جزئية لأنه لا يمكننا الحكم على الكل بما حكمنا به على الجزء، وفي مخالفة هذه القاعدة اخلال بشرائط الاستفراق.

اشكال القياس وضروبه

للقياس أربعة أشكال: وهي تختلف بحسب موقع الحد الأوسط في المقدمتين.

- ١ - فان كان الحد الأوسط موضوعاً في الكبرى ومحمولاً في الصغرى سمي ذلك الاقترن شكلاً أولياً، مثل قولنا كل انسان فان، وسقراط انسان، فسقراط فان.
- ٢ - وان كان الحد الأوسط محمولاً في المقدمتين سمي القياس شكلاً ثانياً، مثل قولنا كل عادل كويم ولا واحد من الطاعين بكريم، فليس ولا واحد من الطاعين بعادل.
- ٣ - وان كان الحد الأوسط موضوعاً في المقدمتين سمي القياس شكلاً ثالثاً، مثل قولنا: كل حكيم سعيد وكل حكيم حر، فبعض الحر سعيد.
- ٤ - وان كان الحد الأوسط موضوعاً في الصغرى ومحمولاً في الكبرى سمي القياس شكلاً رابعاً مثل قولنا: كل عادل كريم، وليس ولا واحد من الكرماء بطاع، فليس ولا واحد من الطاعين بعادل.

ولكن أرسطو لم يقبل من هذه الأشكال الأربعة إلا الاشكال الثلاثة الاولى، فكان يقول أنه يمكن عكس قضايا الشكل الاول وتبدل حدوده للحصول على صور جديدة للقياس، بحيث يصبح الحد الأوسط محمولاً في الكبرى وموضوعاً في الصغرى، فاستخرج فلاسفة القرن الخامس عشر من ذلك شكلاً رابعاً للقياس. ومنبين بعد قليل كيف يمكن إرجاع ضروب الاشكال الثلاثة الأخيرة إلى ضروب الشكل الأول.

ضروب القياس - أما ضروب القياس (Modes du syllogisme) فهي ناشئة عن اختلاف القضايا في الكم والكيف، فاذا اجتمعت القضايا ثلاثاً ثلاثاً كانت قرائن كل شكل كبيرة جداً، ولبيان ذلك نسمي السكبية الموجبة (ك)، والسكبية السالبة (ل)، والجزئية الموجبة (م)، والجزئية السالبة (ن)، فاذا جعلنا المقدمة الكبرى كلية موجبة، حصلنا على الضروب الآتية:

ك ك ك	ك ل ك	ك م ك	ك ن ك
ك ك ل	ك ل ل	ك م ل	ك ن ل
ك ك م	ك ل م	ك م م	ك ن م
ك ك ن	ك ل ن	ك م ن	ك ن ن

وهي (١٦) ضرباً ، ونحصل أيضاً على ١٦ ضرباً يجعل (ل) مقدمة كهري ، وعلى ١٦ ضرباً بوضع (م) في محل (ل) أي يجعلها مقدمة كهري ، وعلى ١٦ ضرباً أيضاً يجعل (ن) مقدمة كهري .

فشكل شكل من الأشكال ٦٤ ضرباً ، ولما كانت الأشكال أربعة كان عدد الضروب الممكنة ٢٥٦ ، إلا أن هذه الضروب ليست كلها منتجة ، فالمنتج منها في الشكل الأول أربعة ضروب وفي الشكل الثاني أربعة ضروب ، وفي الثالث ستة ضروب ، وفي الشكل الرابع خمسة .

الشكل الأول : ك ك ك - ل ك ل - ك م م - ل م ن .

الشكل الثاني : ل ك ل - ك ل ل - ل م ن - ك ن ن .

الشكل الثالث : ك ك م - م ك م - ك م م - ل ك ن - ن ك ن - ل م ن .

الشكل الرابع : ك ك م - ك ل ل - م ك م - ل ك ن .

فالضروب المنتجة هي إذن (١٩) ضرباً ، ولما نستطيع أن ندرسها كلها في هذا المختصر فنقتصر إذن على ضروب الشكل الأول ، وهي كما قلنا أربعة :

المثال	الرد
كل انسان فان وسقراط فان	الضرب الأول : (ك ك ك) - كل ب - وكل و
لاشي مما هو مؤلف بقديم كل جسم مؤلف	الضرب الثاني : (ل ك ل) - لاشي من ب - لاشي من و
كل عادل سعيد بعض الانسان عادل	الضرب الثالث : (ك م م) - كل ب - بعض و
لاشي مما هو ظالم بسعيد بعض الانسان ظالم	الضرب الرابع : (ل م ن) - لاشي من ب - فليس كل و

والسبب في عدم صحة جميع الضروب الممكنة أنها تنجي، مخالفة لقواعد القياس التي قدمنا ذكرها، مثال ذلك: أن القياس (ك ل ك) ليس صحيحاً لأنه مخالف للقاعدة الرابعة من قواعد القضايا، والقياس (ك م ك) ليس صحيحاً لأنه مخالف لنفس القاعدة، والقياس (ك ك ل) ليس صحيحاً لأنه مخالف للقاعدة الثانية من قواعد القضايا.

ارجاع الأشكال كلها إلى الشكل الأول. - كان آرسطو يقول أن الشكل الأول وحده هو الكامل، أما ضروب الأشكال الأخرى فيمكن إرجاعها إلى ضروب الشكل الأول. مثل القياس (ك ل ل) من الشكل الثاني، فإنه يمكن إرجاعه إلى القياس (ل ك ل) من الشكل الأول، والدليل على ذلك أن هذا القياس ينضمّن ثلاث قضايا مثل قولنا: الكبرى (ك) - كل الكواكب الثابتة مضيئة بنفسها.

الصغرى (ل) - ليس ولا واحد من الكواكب السيارة مضيئاً بنفسه.
النتيجة (ل) - إذن ليس ولا واحد من الكواكب السيارة بكوكب ثابت.
فاذا عكسنا الصغرى وجعلناها كبرى، وعكسنا النتيجة حصلنا على القياس (ل ك ل) من الشكل الأول، مثل قولنا:

الكبرى (ل) - لا شيء مما هو مضيئ بنفسه بكوكب سيار.

الصغرى (ك) - كل الكواكب الثابتة مضيئة بنفسها.

النتيجة (ل) - ليس ولا واحد من الكواكب الثابتة بكوكب سيار.

استقلال الأشكال الثلاثة الأولى. - غير أن الفلاسفة المتأخرين قالوا باستقلال الأشكال الثلاثة الأولى بعضها عن بعض. فيما قاله لاشليه (Lachelier): أن البرهان يكون على وجهين البرهان العقلي والبرهان التجريبي، فإذا كان البرهان عقلياً، كان ارتباط الحد الأوسط بالمحمول على الوجه الآتي: فاما أن يكون الحد الأوسط مقدماً على المحمول، وفي هذه الحالة ننقل من القول بالمقدم إلى القول بالتالي، مثل حكمتنا على سقراط بالفناء لانصافه بصفة الانسان، فالانسان هو المقدم والتالي هو التالي، وبازم عن وجود أو عدم وجود الأول، وجود أو عدم وجود الثاني.

واما أن يكون الحد الأوسط تالياً للمحمول وفي هذه الحالة ننقل من سلب التالي إلى سلب المقدم مثل قولنا (كل عادل كريم)، فإن الكرم صفة مقومة للعدل، وبازم عن

ذلك أنه إذا سلب الكرم عن شخص سلب عنه العدل أيضاً ، فإذا كان الحد الأوسط في البرهان العقلي مقدماً على المحمول كان القياس من الشكل الأول ، وإذا كان تالياً كان القياس من الشكل الثاني ، والنتيجة فيها مرتبطة بالبدء ارتباطاً ضرورياً .

وإن كان البرهان تجريبياً كان ارتباط المحمول بالموضوع مستنداً إلى مثال . مثال : شخص مثل ارتباط الإنسان بالفاني وارتباطه بالعقل ، فهو يدل على أن الفناء والعقل قد يجتمعان معاً في بعض الأمثلة ، فتكون النتيجة جزئية ، ويكون القياس من الشكل الثالث .

ولاحاجة إلى الشكل الرابع لأن الأشكال الثلاثة الأولى قد تضمنت جميع أنواع البرهان .
وعما قاله (غوبلو Goblot) أن أشكال القياس لا تختلف بحسب مواقع الحدود في المقدمتين ، بل تختلف بعضها عن بعض بحسب وظيفة الحد الأوسط في كل منها .

فإن كان القياس من الشكل الأول كان الحد الأوسط مفعلاً متصوراً بحسب الشمول وكانت الكهري كلية ، أعني أن استغراق الحد الأوسط يكون فيها كلياً ، ولو كان الأمر على خلاف ذلك ، لبقى من الحد الأوسط أفراد لا رابطة بينهم وبين المحمول ، ولأمكن أن يكون الحد الأصغر أحد هؤلاء الأفراد ، وفي هذه الحالة يكون القياس غير منسج ، وأكثر ضروب الشكل الأول إنما تكون شرطية مثل قولنا : إذا كان الحيوان لبوناً ، كان تنفسه رئوياً ، والفرس لبون ، فتنفسه إذن رئوي .

وإن كان القياس من الشكل الثاني كان الحد الأوسط كصفة أو صفة ، أعني أنه يكون متصوراً بحسب التضامن ، وتكون النتيجة سلبية ، لأن القياس في هذه الحالة يرمي إلى رفع الحد الأصغر عن الحد الأكبر ، أما لعدم انصافه بصفة مقومة للحد الأكبر (وهي الحد الأوسط) ، وأما لانصافه بصفة لا وجود لها في الحد الأكبر ^(١) . إن أكثر ضروب الشكل الثاني شرطية أيضاً .

وإن كان القياس من الشكل الثالث ، كان الحد الأوسط موضوعاً ، وكانت الضروب مطلقة ، مثل قولنا : كل حكيم سعيد - وكل حكيم حر - فبعض الحر سعيد .

أنواع القياس

لم نتكلم حتى الآن إلا عن القياسات الحامية الكاملة ، غير أن القياس لا يكون كاملاً

إلا في الحالات الاستثنائية ، أما في الواقع فيكون مختصراً بطوى فيه إحدى المقدمتين ، أو مركباً تجمع فيه عدة قياسات ، وتذكر نتائج بعضها مقدمات لبعض .

١ - فمن أنواع القياس ، القياس الثنائي (L'enthymène)^(١) ، وهو قياس مشتمل على مقدمة ونتيجة فقط ، مثل قولنا : لكل غاز ثقل ، لأن لكل مادة ثقلًا ، أما الشكل الكامل لهذا القياس فيشتمل على مقدمتين ونتيجة كقولك : كل مادة ذات ثقل - والغاز مادة - فالغاز ذو ثقل .

٢ - ومن أنواع القياس ، القياس الموسع (L'epichérème) ، وهو قياس جمعت مع مقدماته براهين مختلفة مثل مرافعات المحامين الذين يذكرون المقدمات ويأتون بالبراهين عليها ، ثم يطبقونها على الامثلة ، ويستنتجون منها ما يريدون ، مثال ذلك :
الكبرى يحق للإنسان أن يقتل في حالة الدفاع عن النفس .

(البرهان) : فالقانون الطبيعي والحق العام والأخلاق تؤيد ذلك .
الصغرى - (و ميلون) كان في حالة الدفاع عن النفس عندما قتل (كلود دوس) .
(البرهان) : ففعل ما يجب أن يفعله كل انسان أمام المعتقد الظالم (نذكر هنا ظروف القتل) .

النتيجة - فن حق (ميلون) إذن أن يقتل (كلود دوس) .
٢ - ومنها القياس المركب (Le prosyllogisme) ، وهو قياس مؤلف من عدة قياسات نتائج بعضها مقدمات لبعض . مثل قولنا : كل متحرك جسم ، والهواء متحرك فالهواء جسم - ولكن كل جسم ذو ثقل ، والهواء جسم إذن الهواء ذو ثقل .

٤ - ومنها قياس الجملة (Le sorite) وهو قياس مؤلف من عدة قضايا يكون محمول الأولى منها موضوعاً للثانية ، ومحمول الثانية موضوعاً للثالثة الخ . . كقولك : الوجود فعل - والفعل جهد - والجهد ألم - فالوجود ألم .

٥ - ومن هذه الأنواع أيضاً القياس الشرطي المتصل مثل قولنا : إذا كان الانسان حراً فهو مسؤول ، وهو حر ، فهو إذن مسؤول .

٦ - ومنها القياس الشرطي المنفصل ، مثل قولنا : اما أن ينفذ هذا القائد الأوامر التي تلقاها ، واما أن يكون خائفاً ، ولكنه ينفذ الأوامر التي تلقاها ، فهو إذن ليس خائفاً .

(١) كان ارسطو يسمي هذا القياس قياس الخطيب .

الفصل الرابع

قيمة المنطق الصوري وفائدته

كان آرسطو يعتقد أن للمنطق الصوري قيمة حقيقية ، وإن القياس هو أكمل الطرق الموصلة إلى الحقيقة ، فعلى فلاسفة القرون الوسطى في ذلك ، وجعلوا المنطق آلة مغنية عن الذوق السليم والفطرة الصحيحة ، فوقعوا في مهاوي الزلل ، وعرضوا صناعتهم للانتقاد ، فمن هذا الانتقاد ما هو خاص بنطبق على الاستنتاج الصوري أو القياس ، ومنه ما هو عام ينطبق على المنطق الصوري كله .

اعتراض (استورات ميل) على القياس . - فما قاله (استورات ميل) : القياس بجميع أنواعه ، إنما هو دور فاسد ، وتكرار عقيم . لنحلل قولنا كل انسان فان ، وسقراط انسان ، فسقراط فان ، ان النتيجة في هذا القياس ، تابعة للمقدمة الكبرى : كل انسان فان . فاما أن نكون عالمين ، عند القول بها ، ان سقراط فان ، وفي هذه الحالة لا ينتج القياس شيئاً جديداً ، بل يكون دوراً فاسداً يردد الانسان فيه ما يعلمه ، واما أن نكون غير عالمين بان سقراط فان ، وفي هذه الحالة لا يكون للمقدمة الكبرى قيمة . اننا لانستطيع أن نتحكم بأن كل انسان فان ، إذا كنا نجعل أن سقراط وهو أحد أفراد الناس ، غير متصف بهذه الصفة ، فالنتيجة ضرورية إذن للبرهان على المقدمة الكبرى ، والكبرى ضرورية للبرهان على النتيجة ، وهذا دور فاسد ، لا ينتج شيئاً جديداً .

لا قيمة لاعتراض (استورات ميل) إلا إذا كان دخول النتيجة في المقدمة الكبرى صريحاً ظاهراً ، أما إذا كان مضمراً أو مستتراً فان هذا الاعتراض يبطل بنفسه ، لأن العقل قد يشك إذ ذاك في صحة النتيجة من غير أن يشك في صحة المقدمة الكبرى ، مثال ذلك : انني أعلم أن الاثني عشر بونانيون من غير أن أعلم أن سقراط بوناني ، وشككي في صدق هذه النتيجة لا يزول إلا إذا علمت بأن سقراط اثني ، فأقول عند ذلك كل اثني بوناني ،

وسقراط آثني ، فسقراط يوناني ، فليس في القياس إذن أي دور فاسد ولا أي تكرار عقيم والذي أوقع (استورات ميل) في هذه الشبهة ، تأويله القياس بحسب الشمول ، لأن سقراط مثلاً يكون إذاً ذلك داخلًا في شمول الانسان ، ويكون الانسان داخلًا في شمول الثاني ، ولا يمكن الحكم على الانسان بأنه فان إلا إذا علم بأن سقراط ، وأفلاطون ودارا ، والاسكندر كلهم فانون ، وشمول الانسان كما ذكرنا سابقاً إنما هو مجموع الافراد التي تسمى به فلا يعقل أن يكون علمنا بفناء الانسان علمًا يقينيًا صريحًا ، ويكون علمنا بفناء سقراط علمًا غامضًا مضمرًا ، بل العلم واحد في كلا الحالين ، والقياس دور فاسد ، أو هو كما قيل تكرار لشيء معلوم .

على أننا إذا أولنا القياس بحسب التضامن لم تقع في الشبهة التي وقع فيها (استورات ميل) لأن التضامن لا يعني بإحصاء الأفراد ، بل يرمي إلى ربط الصفات بعضها ببعض ، فإذا قلنا مثلاً : ان الحياة تقتضي الموت وبحسبنا عن أصل هذا القانون ، وجدناه مستخرجًا من علم الفيزيولوجيا ، ومبنيًا على تحليل الانساج الحية ، ولكنه لا يستند إلى العلم بوجود سقراط ولا إلى وجود أي فرد من الأفراد ، فإذا قلنا الآن أن طبيعة سقراط تقتضي الحياة ، إذن طبيعة سقراط تقتضي الموت ، لم يكن في قولنا هذا أي دور فاسد .

فكما نقول أن ضعف العدد (١٠) هو ضعف العدد (٢) ، ولا يشتمل قولنا هذا على أية إشارة إلى الاعداد (١٨٢٠) و (٧٥٣٠) و (٩٩٩٠) ، كذلك لا يشترط في علمنا بأن الحياة تقتضي الموت ، ان نكون عالمين بأن هذا القانون ينطبق على بعض الاحوال الجزئية التي لا نعرف طبيعتها بعد ، لأننا لم نكشف عن القانون بتعداد الاحوال الجزئية ، بل حصلنا عليه بالتحليل . ويمكننا أيضًا أن نبرهن على أن مجموع زوايا المثلث مساوٍ لزواويتين قائمتين قبل أن نعلم أن هناك مثلثات متساوية الأضلاع ، فإذا استنتجنا من هذا القانون ، بقياس مركب ، أن زاوية المثلث المتساوي الأضلاع مساوية لـ (٦٠ °) ، لا يكون في استنتاجنا هذا أي دور فاسد ، لأننا لم نستند إلى النتيجة في البرهان على صحة المقدمة الكبرى .

الاعتراض على المنطق الصوري - ومما قيل في الاعتراض على المنطق الصوري أن هذه الصناعة تقتصر على دراسة صور العمليات الفكرية مجردة عن موادها ، ولا فائدة في صناعة تقتصر على البحث في القوالب الفارغة ، وتهتم باتفاق الفكر مع نفسه ، دون أن تنظر في اتفاق قوالبه مع ما تحتوي عليه من المواد .

المنافس - ونقول في الرد على هذا الرأي .

أولاً : ليس اتفاق الفكر مع نفسه شرطاً كافياً للحقيقة ، بل هو شرط ضروري .
والثاني : خير إشارة تدل على وجود الخطأ في الأحكام ، فالمنطق الصوري يدلنا على أسباب
الوقوع في الخطأ ، ويعرفنا من أي صورة ومادة يكون الحد الفاسد ، وعن أي صورة ومادة
يكون القياس الفاسد ، ومن أي طريق يتسرب الخطأ في مفاهيمنا وأحكامنا .

ثانياً : وقد دلت التجربة على أن القياس هو خير واسطة لتحليل الحقائق العامة وبيان
ما تضمنته الأدلة من الأخطاء ، حتى لقد قال (ليبنتز) أن في القياس الصحيح عصمة ، وقال
أيضاً كثيراً ما أدى استعمال القياس الصحيح إلى اتفاق الآراء ، وتجنب الجدل .

وبنفي لنا ألا نكتفي من حذقة المناطقة ، وتفهمهم في ضروب القياس ، وأن نتخذ المنطق
واسطة لا غاية ، فإن التفنن في روابط المعقولات قد يفتي حجاباً على العقل ، ويجهل المرء مضحكاً
بغياً ، يتكيس في كلامه ، ويتظرف حتى يهوم أنه عالم بكل شيء . هذا العدد اما زوج واما
فرد ، ولكنه زوج فليس بفرد ، ولكنه فرد فليس بزواج ، ولكنه ليس بزواج فهو فرد ،
ولكنه ليس بفرد فهو زوج ، هكذا كان منطقة القرون الوسطى يتخذون في الاستدلال
ويطعنون تلاميذهم كما قال (ديكارت) الكلام عن كل شيء حتى عن الأمور التي لا يعرفونها
فالفلسفة الحديثة جديرة بأن تعتمد على هذا الاسراف ، وأن تترك الأموات يدفنون موتاهم .

وبنفي لنا من جهة ثانية ألا نفرط في الخوف من هذه الحذقة ، فنقع في القفر يط ، ونشكر
قيمة المنطق النظرية والعملية ، نعم إن كل إنسان ذي نظرة سايمة يستطيع أن يفكر تفكيراً
صحيحاً من غير أن يتعلم قواعد المنطق لأن الذوق السليم ، كما قال (ديكارت) أحسن الأمور
انقساماً بين الناس ، وهو كاف لضبط الحكم وتجنب الاثر الك الذي تضعها اللغة والتجربة في
طريقنا ، ولكن المنطق ينبهنا إلى هذه الاثر الك ويدلنا على الطريق الذي ينبغي أن نهتد بها ، وكما
أن كل إنسان يتنفس الهواء ويهضم الطعام من غير أن يهتم بقوانين الكيمياء والفيزيولوجيا ،
فكذلك يستقرئ ويستنتج من غير أن يعرف قواعد المنطق ، إلا أن المريض يدرك الفائدة
العملية لهذه العلوم ، أكثر مما يدركها السليم ، وإذا كان عاقلاً ذكياً أدرك أيضاً فائدتها
النظرية .

(منطق ٦)

وفي الحجاج المنطقي تمرين للفكر ، شبيه بتدوير الجسم على الألعاب الرياضية ، فالألعاب الرياضية لا تفيد الجسم مباشرة ، بل تلين الأعضاء ، وتكسبها في المستقبل صحة وقوة ، والتدوير المنطقي لا يساعد على كشف الحقائق مباشرة ، بل تكسب العقل قوة وتجعل أحكامه أوثق ، وليس شيء من الفطر الانسانية يستغن في استعمال الروبة عن الاستفادة من أحكام المنطق .

اصلاح المنطق الصوري

لم ننكلم حتى الآن إلا عن المنطق الذي وضعه (أرسطو) ، ولم نبحث بعد في الاصلاح الذي



أرسطو Aristotle (384 - 322) في م.

روى الأمير المبرر بن فائق في كتاب مختار الحكم : (أن افلاطون كان يجلس فيستدعي منه الكلام فيقول حتى يجف العسل ، فاذا حضر ارسطوطاليس قال تكلموا قد حضر العقل) . ونقل صاحب كتاب هيون الأنباء عن كتاب التعريف بطبقات الأمم (أن أرسطوطاليس انتبذ إليه فلسفة اليونانيين وهو خاتم حكمائهم وسيد علمائهم ، وهو أول من خلص صناعة البرهان من سائر الصناعات المنطقية ، وصورها بالأشكال الثلاثة ، وجعلها آلة العلوم النظرية حتى لقب صاحب المنطق) .

أدخل عليه منذ القرن التاسع عشر ، فقد انبرى لاصلاح المنطق في الايام الأخيرة فربط من الرياضيين والفلاسفة ، فأخذوا مبادئهم عن (لينتز) و (هاملتون) ^(١) حتى قلبوا المنطق إلى حساب أو جبر ، ووضعوا للحفاهم والقضايا رموزاً وسمّوا هذه الصناعة الجديدة جبر المنطق ، أو علم (اللوجيستيك) La logistique

كبنة المحمول . - وقد سبقهم إلى ذلك الاصلاح (هاميلتون) فادخل على منطق (أرسطو) فكرة جديدة ، وهي كمية المحمول .

ولم يجد الفلاسفة الأولون حاجة للبحث في كمية المحمول ، لأنهم كانوا يعتبرونها داخلة في كيفية القضية ، فكانوا يقولون أن استغراق المحمول في كل قضية موجبة هو استغراق جزئي ، مثل قولنا كل إنسان فان ، فهو يدل على أن الإنسان هو بعض الفاني ، وأن استغراق المحمول في كل قضية سالبة هو استغراق كلي مثل قولنا ولا واحد من الناس بخالد ، فهو يدل على رفع صفة الخلود عن جميع الناس .

ولكن (هاميلتون) انتقد هذه القاعدة ووضع للمحمول كمية . قال إن استغراق المحمول في قولنا : كل مثلث ذو ثلاثة أضلاع ، ليس استغراقاً جزئياً ، بل هو استغراق كلي ، لأنه لا يوجد شكل ذو ثلاثة أضلاع غير مستغرق في مفهوم المثلث ، فكل ذي ثلاثة أضلاع مثلث ، وكل مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

لذلك انقسمت القضايا عنده إلى ثمانية أقسام لا إلى أربعة :

١ - الكمية العامة الموجبة (Les toto-totales affirmatives) مثل قولنا : كل

مثلث ذو ثلاثة أضلاع .

٢ الكمية الخاصة الموجبة (Les toto-partielles affirmatives) مثل قولنا :

كل مثلث شكل ، فهو يدل على أن المثلث بعض الشكل .

٣ - الكمية العامة السالبة (Les toto-totales négatives) مثل قولنا : ولا

واحد من المثلث مربع ، أي لا شيء من المثلث بشيء من المربع .

(١) — هاملتون (William) Hamilton — فيلسوف اسكتلندي ، ولد في غلاسكو ، ومات

في ادينبورغ (١٧٨٨ - ١٨٥٦) كان أكبر ممثل للمدرسة الاسكتلندية فجمع بين المنطق وعلم النفس ،

وكان لفلسفته صلة بفلسفة (ريد) وفلسفة (كانت) .

٤ - الكلية الخاصة السالبة (Les toto-partielles négatives) مثل قولنا :
ولا واحد من المئات القائم الزاوية بشكل متساوي الأضلاع ، أي لاشي من المئات القائم
الزاوية بعض المتساوي الأضلاع .

٥ - الجزئية العامة الموجبة (Les parti-totales affirmatives) مثل قولنا :
بعض الشكل هو كل المئات .

٦ - الجزئية الخاصة الموجبة (Les parti-partielles affirmatives) مثل قولنا :
بعض المتساوي الأضلاع هو بعض المئات .

٧ - الجزئية العامة السالبة (Les parti-totales négatives) مثل قولنا : ليس
بعض المتساوي الأضلاع بشي من المئات .

٨ - الجزئية الخاصة السالبة (Les parti-partielles négatives) مثل قولنا :
ليس بعض المئات بعض المتساوي الأضلاع ، (أي أن هناك مثلثات غير متساوية
الأضلاع) .

وفائدة هذه النظرة أنها تقاب العلاقة الحامية في القضايا من كمية إلى كمية ، وتستبدل
بالرابعة الحامية (هو) إشارة المساواة (=) ، فيصبح عكس كل قضية كائناً ، وقد كان
المانع من العكس الكامل في المنطق القديم اختلاف استغراق الحدين في القضية ، فكانت
الكلية الموجبة تنعكس إلى جزئية موجبة لاختلاف استغراق الموضوع عن استغراق
المحمول ، أما الآن فإن كل قضية من هذه القضايا تنعكس مثل نفسها ، لتساوي الموضوع
والمحمول في الشمول والاستغراق ، وينقلب القياس الكلي إلى معادلات متساوية الحدود
مثل قولنا :

$$(b = a) , (a = b) , (a > b)$$

المنافسة - لا شك أن للمحمول في بعض القضايا كمية ، كالتضاياب الكلية العامة الآتية :
الحكيم وحده سعيد ، ولا جميل إلا الحق ، والقضايا الدالة على التعريفات ، مثل قولنا : كل
إنسان حيوان ناطق ، وكل مثلث ذو ثلاثة أضلاع ، فاستغراق المحمول يجب أن يكون في
مثل هذه القضايا كلياً أي مساوياً لاستغراق الموضوع .

ولكننا إذا تعمقنا رأي (هاميلتون) هذا وجدناه يقيم الأمر أفعاجاً ، فيستنتج من القضية

أكثر مما فيها . مثال ذلك : أن الكلية الخاصة الموجبة التي يعبر عنها بقوله ، كل انسان هو بعض الفاني ، تستعمل على قضيتين : الاولى ، كل انسان فاني ، والثانية ، غير الانسان فاني .

جبر المنطق أو علم اللوجيك - يرجع الفضل في اختراع هذا العلم الجديد إلى (بول) (١) و (سكرودر) (٢) و (بانو) (٣) و (روسل) (٤) و (فايلاتي) (٥) و (كوتورا) (٦) وغيرهم من العلماء . ولنا نستطيع في هذا المختصر أن نتكلم عن قوانين هذا العلم وطرقه ، ففرضنا لبس بالطابع ولا بالبعد ، وإنما نريد أن نعطي القارئ فكرة وجيزة عنه وعن رموزه ومعادلاته . يختلف هذا العلم عن منطق أرسطو بعدة أمور : منها أن منطق أرسطو يبدأ بتعريف المعاني والحدود ، ثم يؤلف منها الأحكام والقياسات ، أما جبر المنطق فيركز على القضايا ويعتبرها من الأوليات التي يجب الاستناد إليها في إدراك المفاهيم المعقدة ، ومنها أن منطق أرسطو ينظر إلى المحمول من ناحية النفي ، أما جبر المنطق فيبدأ أن ينظر إلى حدود القياس من ناحية الإضافة (Relation) ، وهي ناحية جامعة بين الكيف والكم تختلف وظائف الحدود فيها بحسب شمولها ، وقد فرقوا لذلك بين القضية والحكم (٧) فالقضية هي القول الذي يدل به على الحكم وهي تحتل الصدق والكذب ، فالصدق هو الاخبار بصدق الحكم ، والكذب هو الاخبار بعكس ذلك ، وقد وضعوا لذلك رموزاً وأشاروا إلى التكذيب بهذا الرمز (ا) ، فالامادة : ب = ا ، تدل عندهم على هذا القول : أنكر أن تكون - هي -

(١) بول - Lincoln Boole - (١٨١٥ - ١٨٦٤) - رياضي ومنطقي انكليزي - أشهر كتبه : *Recherches sur la loi de la pensée sur laquelle sont fondées les théories mathématiques de la logique et de la probabilité.*

(٢) سكرودر - Schröder - رياضي ومنطقي ألماني معاصر ، وهو أحد مؤسسي علم اللوجيك .

(٣) بانو - Peano - استاذ التحليل الرياضي في جامعة (تورين) - وهو من أعلام العلم

الرياضي في إيطاليا . ساهم منذ عام ١٨٨١ في تأسيس علم اللوجيك .

(٤) روسل - Russel - ولد في عام ١٨٧٢ ، وهو رياضي ومنطقي انكليزي - عضو الجمعية

الملكية في لندن .

(٥) فايلاتي - Vailati - (١٨٦٣ - ١٩٠٩) رياضي ومنطقي ايطالي له كتب هامة في المنطق

وعلم اللوجيك .

(٦) كوتورا - Couturat - رياضي ومنطقي فرنسي ولد في باريس عام ١٨٦٨ .

(٧) يقولون الحكم أو منطق الحكم ، وهو المعنى الذي تقيده القضية ، فلا يحتل التصديق ولا

التكذيب .

المفردات والتوابع . - المتحول المنطقي هو حد غير معين يمكن استبداله بالتتابع
بعدة حدود معينة ، وتسمى هذه الحدود بقيم المتحول . وكل تعبير منطقي يشتمل على الأقل
على متحول واحد يسمى بالتابع المنطقي مثل قولنا : عاصمة ع .

فان كان التابع المنطقي قضية تحتل الصدق والكذب سمي بتابع القضية ، مثل قولنا :
س هي عاصمة سوريا ، ودمشق هي عاصمة ع ، و س هي عاصمة ع ، فهي توابع صادقة الاول
بالنسبة إلى س = دمشق ، والثاني بالنسبة إلى ع = سوريا ، والثالث بالنسبة إلى القيم الآتية :

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{دمشق} \\ \text{ع} = \text{سوريا} \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{باريز} \\ \text{ع} = \text{فرنسة} \end{array} \right\} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{س} = \text{لندن} \\ \text{ع} = \text{انكلترا} \end{array} \right\}$$

وقد عرّف (كوتورا) المفهوم بقوله هو تابع قضية ذات متحول واحد ، ونحن نرى
أنه يشتمل على تابعين أحدهما متعلق بالشمول والثاني بالتضمن ، ففهوم الانسان مشتمل
على تابعين أحدهما : س هو انسان (بحسب الشمول) ، والثاني : الانسان هو ع (بحسب
التضمن) .

النسبة أو الارتباط ، السلب ، والجمع ، والمغرب . - النسبة هي العلاقة التي تربط
فرداً من الأفراد بصنف من الأصناف أو نوع من الأنواع ، والنوع ، بالنسبة إلى المفهوم ب
مثلاً : هو مجموع غير محدود من الأفراد س ، فتكتب علاقة كل فرد من أفراد النوع بهذا
المفهوم كما يلي : س هو ب ، فاذا رمز إلى هذه العلاقة بحرف (مر) كتبت (س مر ب)
ومعناها أن الفرد (س) مرتبط أو متعلق بالنوع ب ، وقرأ س هو ب ، وينطبق هذا التسمية
على جميع القضايا المطلقة .

أما سلب النوع (ب) ، فهو مجموع الأفراد (س) الذين لا ينطبق عليهم العلاقة س
مر ب ، فتكتب هذه النسبة كما يلي : س مر ب .

وأما الجمع المنطقي لمفهومين مثل (ب) و (ح) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوع
(ب) أو إلى النوع (ح) ، فيدل على هذا الجمع بالجملة : ب + ح أو بالجملة ب - ح ،
مثال ذلك :

ذات الالقاح الظاهر - ذات الالقاح الخفي = نبات

وأما الضرب المنطقي للمفهومين مثل (ب) و (ح) فهو مجموع الأفراد المنسوبين إلى النوعين (ب) و (ح) ، فيدل على هذا الضرب بالجملة (ب × ح) أو بالجملة (ب - ح) مثال ذلك :

المعين - المستطيل = المربع .

اللزوم ، والتبادل ، والقلب . - يقال على قضية مثل (ف) أنها تستلزم قضية أخرى مثل (هـ) عندما تكون هذه تالياً ضرورياً للقضية (ف) ، ويرمز إلى هذا اللزوم بالاشارة (c) أو بالاشارة (=) أو بالاشارة (<) ، وتكتب العلاقة كما يلي :

ف c هـ ، أو ف = هـ ، أو ف < هـ ،

وتقرأ (ف) تستلزم (هـ) ، ويطبق هذا الأمر على المفاهيم أيضاً ، فتسمى العلاقة الضرورية التي تربط الحد (ب) بالحد (ح) لزوماً من جهة التضامن ، مثل قولنا : الإنسان c الغافي ، وتكتب هذه العلاقة كما يلي ب c ح . ويسمى الحد الملزوم عنه مقدماً والحد اللازم تالياً ، وتعتبر هذه العلاقة مبدأ جميع الأحكام الشرطية مثل قولنا : إذا كان (ب) صادقاً كان (ح) صادقاً أيضاً .

والتبادل هو لزوم جديد يؤخذ مقدمه من تالي اللزوم الأول وتاليه من مقدم اللزوم الأول . فيبدل اللزوم ف c هـ هو هـ c ف .

وفرقوا بين التبادل والقلب ، فقالوا القلب هو لزوم جديد يتألف مقدمه من سلب المقدم الأول وتاليه من سلب التالي الأول ، فالجملة ف c هـ تنقلب إلى الجملة 'ف c هـ' .

المساواة المنطقية . - يدل على قضيتين أو مفهومين أن بينهما مساواة منطقية عندما يستلزم كل منهما الآخر . ويدل على المساواة المنطقية بالاشارة المساواة = . ويكتب ذلك كما يلي :

ف = هـ ، ف c هـ ، هـ c ف .

جبر المنطق والمنطق المدرسي . - في وسع هذا العلم الجديد أن يرجع قواعد المنطق الصوري الأساسية إلى دساتير ومعادلات بسيطة . ولما كان موضوعه البحث في الأحكام الإضافية والنسبية لاني الأحكام الخلية ، كان في طوره أيضاً أن يوسع نطاق المنطق الصوري فالمبدأ الأساسي الذي يستند إليه هذا العلم هو مبدأ الهوية ، (ويظهر عنه بالجملة ب c ب

أو بالعبارة $(B = A)$ ، أما مبدأ التناقض ومبدأ حذف الثالث والبداهيات فهي مبادئ مشتقة ثانوية ويعبرون عن مبدأ التناقض بالجملة الآتية :

$$B = A \rightarrow A = B$$

ومعنى هذه الجملة أن حاصل ضرب نوع ما في نوع سالب ، مساوٍ للصفر ، أو لا شيء هو (B) و $(A - B)$ معاً .

والقضايا الكلية الموجبة (K) يدل عليها باللازم $B = A$ ، والكلية السالبة (L) يدل عليها باللازم $B \neq A$ ، والجزئية الموجبة (M) ، بالجملة $(B = A)$ ، ومعنى ذلك أن لزوم $(A - B)$ عن B غير صحيح ، أي أن بعض B هو A ، والجزئية السالبة (N) ، يدل عليها بالجملة $(B \neq A)$ ، ومعنى ذلك أن لزوم A عن B غير صحيح ، أي أن بعض B ليس A ويمكننا أيضاً أن نستخرج من هذه الرموز قواعد العكس ، فإن كان التناقض بين (K) و (N) ، وكانت (K) صادقة ، أمكن التعبير عن ذلك بالجملة الآتية :

$$B = A \rightarrow (B = A)$$

لأن نفي النفي ايجاب . وان كانت (N) صادقة ، رمز إلى التناقض بالجملة :

$$(B = A) \rightarrow (B \neq A)$$

ويعبر عن القياس $(K \rightarrow K)$ من الشكل الأول بالجملة :

$$B = A \rightarrow B = A$$

مثال ذلك ، في المنطق الصوري ، كل إنسان فاني ، والفيلسوف إنسان ، فالفيلسوف فاني ، أما في جبر المنطق فنقول الفيلسوف يستلزم الإنسان ، والإنسان يستلزم الفاني ، وهاتان المقدمتان تستلزمان النتيجة : الفيلسوف يستلزم الفاني .

والقياس المؤلف من صفري مخصوصة يدل عليه بالجملة الآتية :

$$B = A \rightarrow B = A$$

ومعنى ذلك أن النتيجة وهي مقراط فاني ، تلزم عن المقدمة : الإنسان يستلزم الفاني ، وصقراط مرتبط بالإنسان .



١- المصادر

باللغة العربية

ابن سينا ، النجاة ، مختصر الشفاء ، مصر ، مطبعة العادة ، ١٣٣١

— ، منطق المشركين ، القاهرة ، ١٩١٠

الفزالي ، معيار العلم .

— ، البصائر النورية .

— ، شرح القطب على الشمسية .

أبو العلا عفيفي ، المنطق التوجيهي - مصر .

باللغات الأجنبية

- 1 — Aristote, — Organum (Premiers et seconds analytiques, et de l'interprétation, Topiques, Catégories).
- 2 — Arnauld et Nicole Logique de Port-Royal, 1662 .
- 3 — Couturat (L.) La logique de Leibnitz, Alcan 1901 — L'algèbre de la logique, Gauthier — Villars, 1905 (2^e ed; 1914).
- 4 — Goblots, — Traité de Logique, Colin 1918.
- 5 — Kant (E.) — Logique. 1800.
- 6 — Lachelier — Etudes sur le syllogisme, Alcan 1907.
- 7 — Liard, — Les logiciens anglais contemporains, 1878. — Cours de logique, Masson 1888
- 8 — Luquet (G. H.) — Essai d'une logique systématique et simplifiée, Alcan, 1913 — Logique formelle (partie II: Logistique) Alcan, 1925.
- 9 — Maritain, Petite logique, Tégué 1923.
- 10 — Mercier, (Cardinal) — Logique, Louvain 1900.
- 11 — Mill (J. Stuart) — Logique inductive et déductive 1843.
- 12 — Poincaré (H.) — Science et méthode, Flammarion.
- 13 — Rabier, — Leçons de philosophie. t. II. Hachette, 1880.
- 14 — Renouvier, Traité de logique générale et de logique formelle, (1854 — 75) 2 vol., 3^e éd. Colin, 1912.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - تأويل القضية والقياس بحسب الشمول، والتضمن .
- ٢ - تحليل القياس .
- ٣ - أشكال القياس وضروبه .
- ٤ - معيار صحة المفاهيم والأحكام .
- ٥ - منطق أرسطو وجهر المنطق .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ماهو المنطق : هل هو علم أو فن ، ماهي علاقته بعلم النفس وعلم الاجتماع وعلم مابعد الطبيعة ، وهل هو علم قاعدي ؟
- ٢ - القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا فلسفية - باريس ١٩٢٦) .
- ٣ - هل للمنطق قيمة عملية ؟



الكتاب الثاني

المنطق التطبيقي

أو

علم الأصول

LOGIQUE APPLIQUÉE

ou

MÉTHODOLOGIE



توطئة عامة

قلنا أن المنطق التطبيقي هو علم اتفاق العقل مع الأشياء الخارجية ، وغايته هي البحث عن شرائط هذا الاتفاق ، وعن القوانين والطرق التي تفرضها الأشياء الخارجية على الباحث فيها . فإذا قيس هذا المنطق بالمنطق الصوري ، كان أكثر منه تقدماً ، لأنه يجمع بين قوانين العقل وقوانين الأشياء الخارجية ، أما المنطق الصوري فلا يبحث إلا عن اتفاق العقل مع نفسه ، ومن الممكن تحديد قوانين العقل بصورة متقدمة على التجربة ، أما قوانين الأشياء الخارجية فلا يمكن اقتباسها إلا من ملاحظة الحوادث . قال (اسفورات ميل) : « لقد قطع العلم خطواته الأولى من غير أن يسير على طريقة علمية ، ولولا اطلاعنا السابق على كثير من الحقائق العلمية ، لما عرفنا الطرق الموصلة إلى مشاهدة الحقيقة . » فنحن مدبنون بذلك إلى عبقرية العلماء المؤيدين من عند الله بمعدس سام عميق ، والذين كشفوا لنا بعد محاولات طويلة ، عن الطرق العلمية الصحيحة ، ولولا هذه التجارب والصبر والثبات لما اهتدى العقل إلى الطرق الواجب اتباعها . وليس غريباً أن يوفق آرسطو ، منذ القرون الأولى ، إلى وضع قوانين المنطق الصوري وقواعده الأساسية ، ويبقى المنطق التطبيقي حتى أيامنا هذه علماً ابتدائياً ، رغم تعاون العلماء واستمرار باحثهم ، فالمنطق التطبيقي يتبع في نموه طريق العلم ، فيتكامل معه ، ويشاركه في الخطأ والصواب ، ويعمل طريقه ويوزنها بميزان العقل . وكما يتكامل مع العلم ، فكذلك يتكامل العلم معه ، لأنه يكشف له بالتجليل طريقه ومناهجه ومبادئه ووسائله وغاياته ، ويعين حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر .

وسيتضح لنا ذلك كله ، في هذا الكتاب ، عند الكلام عن مبادئ العلوم وطرقها المختلفة .

الفصل الاول

طرق العقل العامة

العلوم على اختلاف أنواعها ، تتجه نحو غاية واحدة ، ألا وهي الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها ، والعقل يتبع في ذلك طرقاً مختلفة : منها ما هو عفوي ، ومنها ما هو تأملي .
فالطرق العفوية هي الطرق التي يسير عليها العوام في تفكيرهم ، أما الطرق التأملية فهي الطرق المنظمة التي يسير عليها العلماء في الوصول إلى حقائق الأشياء ، فمن الضروري إذن قبل البحث في منهج كل علم على حدة ، أن ندرس الطرق العامة التي يستخدمها العقل ، وأن نصفها ، ونصنفها ، ونقاييس بينها .

ما هي الطريقة

الطريقة هي مجموع الوسائل الفكرية التي يمكن التوصل بها إلى المطلوب . والمطلوب في العلم هو الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها .

والطريقة إما أن تكون عامة ، وإما أن تكون خاصة ، فالطرق العامة هي الطرق المشتركة بين جميع العلوم ، من عقلية ، وتجريبية ، أما الطرق الخاصة فتختلف من علم إلى آخر ، وتتغير بحسب موضوع العلم ، فالطريقة التي تصلح للرياضيات ، لا تصلح للعلوم الطبيعية ، لأن موضوع العلوم الرياضية معقول مجرد ، وموضوع العلوم الطبيعية محسوس مشعشع ، والطريقة التي يتبعها العقل تختلف أيضاً بحسب تقدم العلم ودرجة ارتقائه ، كما أنها تختلف بحسب الكشف عن الحقيقة والبرهان عليها .

فائدة الطريقة

لا يستطيع العقل أن يتوصل إلى المطلوب في العلوم ، إلا إذا تمكّن بصحيح النظر أن يتبع في سيره طريقة منظمة ، ولولا اتباعه هذه الطرق المنظمة لساو على غير هدى ، ولضل السبيل ، من غير أن يصل إلى غاية ما . قال (ديكارت) : « خير لك

أن تترك البحث عن الحقيقة ، من أن تبحث عنها بدون طريقة . إذ لاشك أن البحث الذي لا نظام فيه ، والتأمل الغامض ، يشوشان العقل ويهيميان نور البصيرة . وإذا تعود المرء السير في الظلمات ضعف بصره وعجز عن تحمل وضوح النهار . فاتباع الطرق الفاسدة يثعب العقل ويفسد أحكامه ، ويضيع الوقت ، ويؤخر تقدم العلم ، ويبعد عن المطلوب ، وإذا تعود المرء طريقة فاسدة في صغره صعب عليه تغييرها في كبره ، وقد يكون تمسك بعض العلوم بالطرق السقيمة التي اتبعها في الماضي أعظم سبب في تأخرها . فينبغي لنا إذن أن نعرض عن الطرق الفاسدة ، وأن نتبع الطرق الصحيحة لأنها تنظم عمل العقل ، وتوفر عليه عناء التردد ، وإضاعة الوقت في التجارب الخاطئة وتسهل عليه الوصول بقدم ثابتة مرسية إلى المطلوب ، ولقد أثبت لنا التاريخ أن ارتفاع العلم تابع لاصلاح طرق البحث فيه ، حتى لقد قال (ديكارت) : « لا يكفي أن يكون العقل جيداً ، بل يجب أن يحسن الانسان تطبيقه » . وإذا كانت العلوم الطبيعية قد قصرت في القرون الوسطى عن بلوغ غايتها ، فالسبب الرئيسي في ذلك يرجع إلى الطرق الفاسدة التي سلكها العلماء ، لا إلى فقدان عبقرتهم أو نقص تفكيرهم . وسندرس في هذا الكتاب تأثير كل من (ديكارت) و (بيكون) و (كلود برنار) و (باستور) في ارتفاع العلم ، ونبين أن هذا الارتفاع يرجع في كثير من نواحيه إلى صحة الطرق التي أوصى هؤلاء المفكرون باتباعها . ومما يمكن من أمر فان اتباع الطرق الصالحة ، لا يفي عن قوة الذكاء والعبرة ، ولقد غالى (ديكارت) و (بيكون) في قسمة الطريقة حتى جعل كل شيء ناتجاً عنها . فما قاله (ديكارت) أن الذوق السليم ^(١) هو أحسن الأشياء انقساماً بين الناس ، وان اختلاف العقول بعضها عن بعض إنما يرجع إلى اختلاف الطرق التي تسير عليها ، ومما قاله (بيكون) : ان الطريقة الصالحة تساوي بين العقول ، فتجعل العقول البسيطة قادرة على الوصول إلى درجة العقول الراجحة فلا يستعصى عليها شيء . وهذا القول لا يخلو من المبالغة ، لأن اختلاف إنتاج العقول لا يهمل باختلاف الطرق فقط ، بل يهمل أيضاً باختلاف درجة الذكاء وقوة العبرة ، فقد ينشأ طفلان في وسط واحد ، يأخذان العلم عن أستاذ واحد ، ويجهدان في دروسهما بدرجة واحدة تقريباً ، فيصل كل منهما إلى نتائج مختلفة . ولو أن الابداع كان راجعاً إلى الطريقة

(١) ديكارت (ديكارت) بالذوق السليم ، العقل السليم ، أو قدرة العقل على التمييز بين الخطأ والصواب .

وحدهما ، لما اختلفت نتيجة البحث إلا باختلاف الطريقة ، ولكن الطرق الصالحة لا تنفي عن النظرة السليمة ، وللمعجزة نفسها أثر عظيم في الكشف عن الطرق القويمة ، ومعروفة ما يصلح منها لاكتشاف الحقيقة .

ولندرس الآن طرق العقل العامة :

إن لهذه الطرق أنواعاً مختلفة ، وهي الحدس ، الاستدلال ، والتحليل ، والتركيب .

١ - الحدس والاستدلال

مقدمة

قد يكون موضوع المعرفة حاضراً مباشرة في أذهاننا بصورة لا تقبل الانقسام ، فنرى مثلاً لون جسم من الأجسام ، أو نشعر في داخلنا بعاطفة من العواطف ، أو ندرك بديهية العقل ، أن الكيتين المساويتين لكمية ثلثة متساويتان ، ففي كل حالة من هذه الأحوال الثلاث ، نرى بعين النفس ، أو يشرق علينا مباشرة أمرٌ جلي لا غمضة فيه ، ونسمي هذه الرؤية إيمرائاً أو كشفاً ^(١) (Intuition) .

وقد يكون موضوع المعرفة غير حاضر في الذهن فيحتاج العقل في الحصول عليه إلى عمليات ذهنية مختلفة ، كأن يستخرج قانوناً عاماً من جملة من الملاحظات أو التجارب المنظمة أو يستنتج من بعض المبادئ الأولية العامة نتيجة خاصة ، ففي كل حالة من هاتين الحالتين ينتقل الفكر من قضية إلى أخرى ومن حكم إلى آخر ، ويستند في انتقاله هذا إلى عمليات ذهنية مختلفة ، وحدود كلامية متباينة ، لذلك سميت هذه المعرفة بالمعرفة الاستدلالية

(١) معنى كلمة (Intuition) الحدس أو الكشف وهي باللاتينية (Intueri) الرؤية قال ابن سينا : « والحدس حركة إلى إصابة الحد الأوسط ، إذا وضع المطلوب ، أو إصابة الحد الأكبر ، إذا أصيب الاوسط ، وبالجملة سرعة الانتقال من معلوم إلى مجهول ، كمن يرى تشكل استقارافقر عندأحوال قربه وجده عن الشمس فيحدس أنه يستتير من الشمس » النجاة — ص ١٣٧ —

(Connaissance discursive) ^(١) أو الكلامية ، وهي معرفة -انتقالية ، تنقل الفكر من طرف إلى آخر ، وتوصله في النتيجة إلى حد نهائي ، أي إلى مطلب ذهني كان محجوراً عنه .

تتميز بـ : ينتج من هذه الملاحظة أن الحدس هو طريق المعرفة المباشرة ، وطريق الاطلاع المباشر على موضوع من موضوعات المعرفة الحاضرة في الذهن . أما المعرفة الاستدلالية فهي المعرفة التي يحتاج فيها الفكر إلى حركة ، وانتقال من حكم إلى آخر ، فإذا كانت هذه الحركة الذهنية مؤدية إلى نتيجة يقينية صحيحة برهاناً .

فالحدس يطلعنا على مجموع الشيء دفعة واحدة ، ومن غير واسطة ، ويكشف لنا عن المسلمات المباشرة ، ويرينا النتائج في المبادئ ، والمجهول في المعلوم ، من غير أن يحتاج في ذلك إلى الانتقال من حد إلى آخر ، أما الاستدلال فيتألف من حركات ذهنية متتابعة ، نوصلنا شيئاً فشيئاً إلى المطلوب . ولندرس الآن كلاً من هذين الطريقين على حدة .

٢ . الحدس

أنواع المعرفة الهندسية . . . للحدس أنواع مختلفة : الحدس التجريبي ، والحدس العقلي ، والحدس الكشفي ، والحدس الفلسفي .

الحدس التجريبي . - ينقسم الحدس التجريبي إلى نوعين الحدس الحسي والحدس النفسي فالحدس الحسي ، هو الاطلاع المباشر على ما تعرضه علينا الحواس من لون وصوت ورائحة وغير ذلك ، وقد يظهر لنا لأول وهلة أن اطلاعنا على الأشياء الخارجية إنما يتكون بحدس مباشر ، ولكن التحليل النفسي يثبت لنا أن هذا الاطلاع ليس أمراً حدسياً مباشراً ، بل هو ناتج عن عمليات ذهنية مختلفة ، وقد بينا في علم النفس أن إدراك الشيء الخارجي ، كإدراك الهرقالة مثلاً ، يتألف من إحساسات حاضرة وذكرى إحساسات غائبة ، فأتت

(٢) إن كلمة (Discursif) مستقاة من اللفظ اللاتيني (Discursus) ومعناها الانتقال من جهة

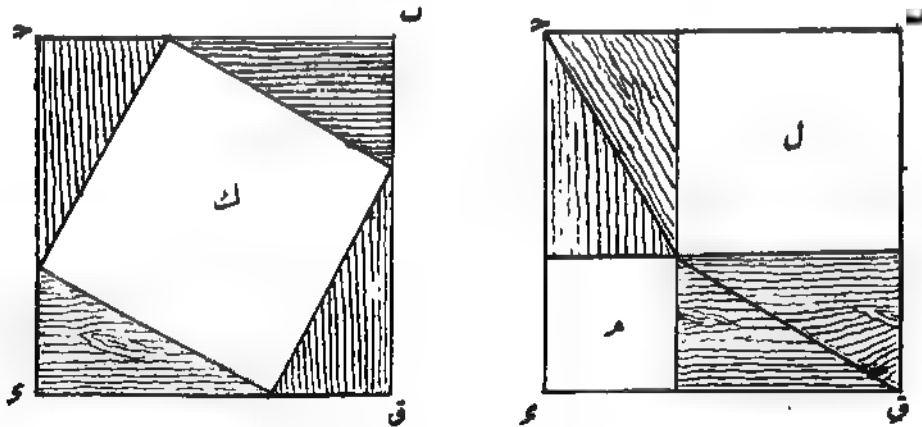
إلى أخرى ، وقد سميناها (استدلالية) لأنها كما قال (غولواي) كتابه (Vocabulaire philosophique) « تنقل الفكر من موضوع إلى آخر » مثل الانتقال من المبادئ إلى النتائج ، أو الانتقال من الامثلة إلى القوانين .

لا تدرك بالعين إلا لون البرتقالة ، ولكنك تجمع إلى هذا الاحساس البصري ذكرى احساس سمعي ، واحساس لمسي ، واحساس ذوقي ، واحساس عقلي ، ورد فعل حركي ، إلى غير ذلك من التذكرات والصور التي يتألف منها إدراك الحاضر^(١) .

فالادراك ليس إذن حدساً ، لأنه مركب من عمليات ذهنية مختلفة ، إلا أن كل تركيب ذهني يستند في أساسه إلى مسلمات حدسية مباشرة ، والأساس الحدسي الذي يستند إليه الادراك في مثالنا هذا هو الاحساس ، فإذا كان الادراك انشأً فذهنياً ، فإن الاحساس ليس إلا حدساً مباشراً .

وهذا الحدس يلعب دوراً عظيماً في تكوين المعرفة ، فلا إدراك إلا به ، ولا علم إلا بالادراك ، حتى لقد قال (أرسطو) : إن الاحساس ليس معرفة ، ولكن من لم يكن ذا احساس فلا يمكنه أن يتعلم شيئاً .

فالحدس الحسي ضروري إذن لكل علم ، فهو أساس العلوم الطبيعية والرياضية ، ولا يزال في الرياضيات براهين هندسية تحتاج إلى المشاهدة الحسية ، كالأبراهيم التي يستعملها المصورون في تعليم الأطفال بنائط الهندسة ، فهي تشير إلى المسائل من غير أن يبرهن عليها . مثال ذلك :



شكل (٧)

الهندسة الحدسية

إذا وضنا أربعة مثلثات قائمة الزاوية متساوية في المربع (ب - ح و ق) كورتبناها على صورتين مختلفتين ، أمكننا أن نثبت بالمشاهدة الحسية أن المربع (ك) المرسوم على الوتر مساوٍ لمجموع المربعين (ل) و (م) المرسومين على الضلعين القائمين .

$$\text{مساحة ك} = \text{مساحة ل} + \text{مساحة م}$$

الحس النفسى - وهناك واسطة أخرى للحس التجريبي ، وهي الوجدان أو الشعور (Conscience) الذي نطلع به مباشرة على أحوال النفس ، ومعنى الوجدان هنا ليس الوجدان الأخلاقي أو الضمير ، بل هو الوجدان النفسى أو الشعور ، الذي يطلعنا على أحوالنا الداخلية من ذكريات ، وعواطف ، ورغبات ، وإرادات ، كما يطلعنا الحس الحسي على الألوان والأصوات والروائح . فبالحدس النفسى نطلع على ذاتنا ، وبالحدس الحسي نطلع على العالم الخارجى . الأول هو أساس علم النفس والثاني هو أساس العلوم للمادية كلها ، ويطلق على الحدس النفسى والحدس الحسي معاً اسم الحدس التجريبي (Intuition empirique) لأنها صورتان أساسيتان للتجربة المباشرة .

وقد يقال أن الحدس الحسي هو حالة خاصة من أحوال الحدس النفسى ، وأن الإنسان لا يملك إلا صورة أساسية واحدة من طرق التجربة المباشرة ، ألا وهي صورة الشعور . وهذا القول صحيح ، لأن الإنسان لا يطلع على العالم الخارجى ، إلا عن طريق الصور التى تومئها الأشياء الخارجية فى نفسه ، فأدراكه للعالم الخارجى هو إذن إدراك غير مباشر ، أما إدراكه لأقسام صور هذا العالم فى نفسه فهو إدراك مباشر .

الحس العقلى أو عرس البراهمة - لا يطلعنا الحدس على الأمور الحسية والنفسية فقط بل يطلعنا أيضاً على الأوليات العقلية والبدهييات الرياضية ، ويسمى هذا الاطلاع العقلى المباشر حدساً عقلياً ، ولندكر الآن بعض الأمثلة :

(١) فن الأمور التى نطلع عليها بالحدس العقلى المعاني الرياضية (Notions mathématiques) كمنى النقطة التى لا عرض ولا عمق ولا طول لها ، أو كمنى الخط المستقيم الذى لا عرض ولا عمق له ولكن طوله غير منتهى ، أو كمنى المضلع المنتظم الذى عدد أضلاعه عشرة آلاف مثلاً ، أو كمنى اللانهاية فى الزمان والمكان والعدد ، أو غير ذلك من المعاني التى نعقلها مجردة واضحة ، ولا نحتاج فى فهمنا لها إلى تمثيل حسي . فالبرهان على لانهاية العدد إنما هو اطلاع حدسي على أن كل عدد مهما يكن كبيراً ، محدود بالنسبة إلى عدد آخر بعده .

(٢) ومن الأمور التى نطلع عليها بالحدس العقلى أيضاً البرهيمات الرياضية والأوليات

العقائبة كقولنا مثلاً لا يكون الشيء موجوداً ومعدوماً معاً في وقت واحد ، والكل أعظم من الجزء ، والكميتان المساويتان لكمية ثالثة متساويتان . إن هذه القضايا تظهر لنا بديهية بنفسها ولا نحتاج في تفهيمها إلى برهان .

(٣) - ومن الأمور التي نطلع عليها بالحدس العقلي أيضاً الرابطة التركيبية التي تجمع حدود البرهان بعضها إلى بعض ، فإذا برهننا على مسألة رياضية مثلاً ، انتقلنا من عملية إلى أخرى بصورة تدريجية ، ثم ألقينا في النتيجة نظرة كلية عامة على مجموع البرهان ، فأدركنا ارتباط النتيجة بالبدء ، واطلعنا على اتصال الأجزاء بعضها ببعض ، وأحطنا علماً بمجموع البرهان من حيث هو كل غير منقسم ، وفهمناه مباشرة بفعل ذهني تركيبية متصل الحلقات يظهر فيه الرابط المنطقي بأجلى مظاهره ، فنقبض به على روح الاستدلال ، وندرك وحدته المنظمة .

وقد يقال أن الحدس العقلي هو حالة خاصة من حالات الحدس النفسي ، وأنه يرجع في جميع نواحيه إلى تجربة ذهنية نحدد لنا ما هو ممكن من انماط التفكير ، وما هو غير ممكن ولكن لو لم يكن لهذا الحدس إلا صفة واحدة خاصة وهي انصافه بالضرورة المنطقية لكفى بذلك دليلاً على ضرورة تمييزه من الحدس النفسي العادي .

الحدس الكشفي أو حدس الاختراع - وهناك نوع ثالث للحدس يسمى الحدس الكشفي ، وهو عظيم الأثر في التفكير ، لأنه يساعدنا على الطرز ويسمح لنا بالتقدم على التجربة والاستدلال ، فنذكر النتيجة قبل الوصول إليها بالبرهان . وقد يبحث المرء عن حل مسألة من المسائل العملية أو النظرية زماناً طويلاً ، فلا يصل فيها إلى نتيجة ، ثم يجد بعد هذا الجهد الطويل أن الحل قد ظهر له بوضوح مفاجئ أو شعور خاص ، كأنه برق بومض إليه ، أو نوع من المشاهدة التي تنبأج فيها الأمر انبلاجاً ، لا على سبيل الإدراك النظري المستخرج من المقاييس وتقديم المقدمات وإنتاج النتائج ، وتاريخ العلوم مفعم بالأمثلة التي تدل على أثر هذا الحدس في الاختراع العلمي والفني ، فقد انكشفت الحقيقة لارخميدس انكشافاً حتى خرج من الحمام صائحاً وجدتها وجدتها (Euréka) وقال (باسكال) في مثل هذه الحالة إن المجهول يدرك إدراكاً ، لا ببرهان ونظم ودليل .

وقال (هنري بوانكاريه) : أن هذا الحدس ، أد هذا الشعور ، بالنظام الرياضي يكشف لنا عن الغيب والعلاقات الخفية ^(١) . وقال (ادوار لودوا) : أن الحدس يكشف لنا عن الأمور التي لم نتوصل إليها بعد بالأحكام البرهانية ، ولم نتسكن من التعبير عنها بدساتير واضحة ، بل ندرکہا قبل الوصول إليها ، كما ندرس في بعض الأحيان بالأمور قبل وقوعها فالحدس هو إذن فعل تركيبي مبدع ، يتقدم فيه الكل على الأجزاء ، وتُدرك الغاية والوسائط المؤدية إليها بنظرة واحدة مقتضبة ، أو كما قال (باسكال) بلمحة واحدة لا بأقيدة وأحكام برهانية .

وكما أن للحدس الكشف أثرًا في العلوم الرياضية ، فكذلك له أثر في العلوم التجريبية والعطبيقات العملية ، فالطبيب الحاذق يعرف طبيعة المرض قبل أن يدرس علامته ، والمخاض البارع يدرك حقيقة الجرم قبل أن يجمع دلائله .

وغد يكون الحدس الكشفى عقايك كافي الرياضيات ، وقد يكون تجريبيك كما في العلوم الطبيعية .

٥ - الحدس الفلسفي - ولقد زعم بعض الملاسفة كأفلاطون و(ديكارت) و(برغسون) أن هناك حدسًا فلسفيًا نطلع به على الحقائق المطلقة ، ولعله شبيه بحدس المتصوفين الذين يزعمون أنهم يدركون بعض الحقائق إدراكًا يقينيًا شبيهًا بأدراكنا الأشياء المحسوسة ، وقد أشار الغزالي إلى هذا الحدس بقوله أن أصحابه يرتقون من مشاهدة الصور والأشكال إلى درجات يضيق عنها نطاق المنطق ، وقال ابن سينا أن الخطوف يصير ألوفاً ، والوحيض شهابًا ، بيتًا ، ولو كان هذا الحدس في متناول الإنسان لادرك العالم كله في وحدته واختلافه ولكن أنى للإنسان أن يبلغ هذه الدرجة الإلهية من المعرفة المباشرة ، وهو لا يستطيع أن يطلع على حقيقة نفسه ، فهل هو عقل محض ، حاصر في كل شيء ، أم هو قادر على معرفة ما هو وما كان ، وما سيكون ؟ إن الإنسان لا يدرك الحقائق الأبدية المطلقة ، وإذا عنت له منجات حدسية ، فلا يمكن أن تكون إلا متقطعة .

ب - صفات المعرفة الحدسية - للمعرفة الحدسية صفات مختلفة .

- ١ - فليس معرفة عفوية لأنها تظهر للإنسان بنفسها ، فيجدها حاضرة في ذهنه ويخيل إليه أنه قد أوجعها من غير جهد ، حتى لقد يهتذر عليه بتبدل نظامها أو تغيير طبيعتها .
- ٢ - وهي معرفة مباشرة ، لأننا نقبلها من غير أن نربطها بغيرها من معارفنا السابقة ، فنفرض نفسها علينا ، ونصدق بها راغمين ، وقد نتحيد من انبلاج هذه المعرفة فلا ندري كيف تم لنا الحصول عليها ، إلا أننا لا نستطيع أن نفي بعدها .

ب - المعرفة الاستدلالية : الاستقراء والاستنتاج

الاستدلال نوعان أسسيتان هما الاستقراء والاستنتاج .

١ - الاستقراء

الاستقراء (Induction) هو انتقال الفكر من الحكم على أفراد كلي أو على بعض أفرادها إلى الحكم على الكلي المشتغل على هذه الأفراد ، كما نحكم بأن كل كوكب حمار يدور حول الشمس بعد مشاهدة بعض حركات الكواكب السيارة .

وينقسم الاستقراء إلى تام (صوري) ، وثلاثي (موسع) .

الاستقراء التام أو الصوري - الاستقراء التام هو الاستقراء الذي نضع فيه جميع أفراد الشيء المبحث عنه ، أو هو الحكم على كلي بما حكمنا به على جميع أفرادها . وقد سمي هذا الاستقراء بالارسطاطي البسي أيضاً نسبة إلى (أرسطو) لأن المعلم الأول قد أشار إليه في كتاب التحليل الأول^(١) ولذا ذكر الآن مثلاً على ذلك :

إذا فحصنا جميع الكواكب السيارة كمطاردة ، والزهرة ، والأرض ، والمريخ ، والمشتري ، وزحل ، ولورانوس ، ونبتون ، فوجدناها كلها تدور حول الشمس وترسم في دوراتها أشكالاً أهليلجية ، ولم يكن هناك كوكب سيار آخر ، فقلنا كل الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دوراتها أشكالاً أهليلجية (قانون كبلر) كانت ذلك استقراء تاماً ، لأن الحكم وافع فيه على جميع الكواكب السيارة .

وهذا القانون ليس استدلالاً بالمعنى المنطقي الصحيح ، بل هو دستور مختصر جامع لنتائج ملاحظتنا ومشاهدتنا ، ولذلك سمي هذا الاستقراء صورياً بمعنى أنه لا يكسبنا علماً جديداً زائداً على ملاحظتنا ، بل يبايعها ويجمعها كلها في حكم واحد ينطبق عليها كلها ، فإذا كانت الأفراد ب ، ج ، د ، هـ ، مثلاً ، وكان كل واحد منها متمصفاً بصفة مثل (س) ، أمكننا أن نطلق هذه الصفة على المجموع من حيث هو مجموع فئة قول :

$$ب + ج + د + هـ + س = س \quad (ب + ج + د + هـ + س)$$

وهذا يدل على أن للاستقراء الصوري وظيفة علمية ، فلا نستطيع أن نتحكم بأن جميع الكواكب السيارة تدور حول الشمس ونرسم في دورائها أشكالاً أهليلجية إلا إذا عدت الكواكب السيارة كوكباً كوكباً ، وتحققنا من صحة هذا الحكم بالنسبة إلى كل واحد منها . ولا نتحكم بأن جميع المادان تنقل الحرارة والكهربائية إلا إذا شاهدنا ذلك في كل معدن من المعادن فالحكم في النتيجة مختصر ، إلا أنه جامع لجميع المعادن ، وهو أوسع من كل حكم جزئي داخل فيه ، بل هو أوسع من المقدمات كلها ، لأنه صادق على المجموع من حيث هو مجموع .

الاستقراء الناقص أو الموسع . - إن الاستقراء الموسع هو في نظر (استودانت ميل) الاستقراء العامي الصحيح ، لأنه يكسبنا علماً جديداً ، وينقلنا من الحكم على معلوم إلى الحكم على مجهول .

ولهذا الاستقراء نوعان : العامي العملي ، والعامي المنظم .

أما الاستقراء العامي العملي فهو الاستقراء الذي نقوم به في حياتنا العملية ، فنوسع نتائج ملاحظتنا ومشاهدتنا ، كالطفل الذي يحرق أصبعه في النار ، فيحكم على النار بأنها محرقة ، ونحكمنا على رجل بأنه سيء الأخلاق ، لنقص جزئي بسيط في بعض أفعاله ، ونحكمنا على جماعة بأنها صالحة ، لملاح بعض أفرادها . والحياة نكسب الانسان تجربة عملية مبنية على هذا الاستقراء ، حتى لقد قال (كلود برنار) ^(١) : « هناك علم أو تجربة عملية ، يكسبها الانسان من ممارسة كل شيء ، وهذه المعرفة مصحوبة باستدلال تجريبي مبهم ، يطبقه الانسان من غير أن يشعر به » .

وأما الاستقراء العالحي المنظم ، فهو الذي يصدر عليه العلماء في استخراج القوانين العامة من المشاهدات والملاحظات الجزئية ، قال (كلود برنار) : « قد تكتسب التجربة باستدلال عملي لاشعوري ، ولكن العلماء قد قلبوا هذا العمل الفكري الغامض إلى طريقة واضحة معقولة ، توصلهم بصورة جلية إلى مطالبهم ، تلك هي الطريقة التجريبية المذبذبة في العلم » .
انما انتقال من الحكم على حقائق مشاهدة إلى الحكم على حقائق غير مشاهدة ، وفيها تعميم حقيقي ، أي انتقال من الحكم على بعض أفراد الشيء إلى الحكم على جميع أفرادها . كالحكم بأن كل غاز يتناسب مقلج مع الضغط تناسباً عكسياً بعد اختبار ذلك على عدد قليل من الغازات ، ومثل الحكم بأن زاوية التورود على التراب المسطحة مساوية لزاوية الانعكاس ، بعد مشاهدة ذلك على بعض المراتب المسطحة ، فحين قد شاهدنا إذن بعض الحوادث ، ثم انتقلنا من هذه المشاهدات الجزئية إلى قضية عامة ، هي القانون العالحي ، فالاستقراء الموسع هو إذن انتقال من الحوادث الجزئية إلى القانون العام . وقد يكون هذا الانتقال سهلاً ، وقد يكون صعباً ، فيخطئ الانسان في أحكامه العامة المبنية على الاستقراء الناقص ، إلا أننا سندكر في الفصل الخامس من هذا الكتاب بعض القواعد التي تجعل مراحل الاستقراء من ملاحظات وفرضيات وتجارب خالية من الخطأ . وقد سمينا هذا الاستقراء الناقص استقراء موسعاً ، لأن الفكر لا يتقيد فيه بالحدود المقررة ، فيوسع نطاق التجربة والملاحظة وينقل من المحدود إلى غير المحدود . فإذا كانت الحوادث المشاهدة ب ، د ، هـ ، و ، ز ، مثلاً ، وكانت الصفة المشتركة بينها (س) ، أمكنك في الاستقراء الموسع أن تعميم حكمك وتطلقه على الحوادث التي لم تشاهدها بعد فنقول :

$$ب + د + هـ + و + ز + س = س (ب + د + هـ + و + ز + س)$$

وهذا يدل على أن نتائج الاستقراء الناقص ليست دائماً يقينية .

وتختارني القول بأن الاستقراء هو انتقال من بعض الحوادث المشاهدة إلى قضية عامة بسيطة أي إلى قانون . وسواء أكانت هذه المشاهدات علمية أم تجريبية ، منتظمة أم غير منتظمة ، فإن الاستقراء يريد أن ينتقل من الحكم على معلوم إلى الحكم على مجهول . وفي الاستقراء الموسع ، يكون القانون دستوراً مختصراً جامعاً لجميع شأهاتنا الجزئية ، وعازتها

المكتسبة ، أما في الاستقراء الموسع فيكون القانون عاماً أي منطبقاً على ما لا حظناه وما لم نلاحظه من الحوادث .

٢ - الاستنتاج

والاستنتاج Deduction يكون على نوعين : صوري وإنشائي .

أما الاستنتاج الصوري فهو الاستدلال الذي نكسبنا عنه في المنطق الصوري وعرفناه بقولنا : هو استنتاج صدق أو كذب قضية على افتراض صدق أو كذب قضية واحدة أو عدة قضايا أخرى ، فالصفات العامة للاستنتاج الصوري هي إذن :

١ - لزوم النتيجة عن المقدمات اضطراراً .

٢ - ليس في النتيجة علم جديد زائد على المقدمات .

٣ - لا تصدق النتيجة ولا تكذب إلا على افتراض صدق أو كذب المقدمات ، وبعبارة المناطقة فن هذه الصفة الأخيرة بقولهم ان الاستنتاج الصوري هو استنتاج شرطي .

وأما الاستنتاج الإنشائي (Deduction constructive) فهو مثل البرهان الرياضي

الذي يلزم النتيجة فيه عن المبادئ اضطراراً ، والمبادئ الرياضية هي التعريفات والموضوعات والبداهيات ، فإذا وضعت هذه المبادئ لزمت عنها قضايا وأحكام أخرى غيرها ، والارتباط بين المبادئ والنتائج ليس صورياً كما في القياس ، بل هو إنشائي بمعنى أنه يكسبنا علماً جديداً زائداً على المقدمات ، وينقل الفكر من المعلوم إلى المجهول ، فالنتائج ليست إذن داخلية في المقدمات ، بل هي حقائق جديدة مرتبطة بالحقائق الأولى ، إضافة إليها . إن مساواة مجموع زوايا المثلث لزواياه قائمتين ليست قضية داخلية في القضية الهندسية المتقدمة عليها في كتاب الهندسة ، بل هي حلقة جديدة مرتبطة بالحلقات السابقة ارتباطاً عقلياً محكماً ، وإذا قايست بين قضايا الهندسة وأدركت روابطها المنطقية خيل إليك أنك أمام بناء محكم الطبقات ، بنشئ العقل حلقاته الجديدة بالاستناد إلى الطبقات السابقة ، وقد سمى إنشاء لأنه شبيه بإنشاء البناء ، أو بإنشاء المؤرخ حادثة من حوادث التاريخ بالاستناد إلى العناصر المأخوذة من الوثائق والآثار ، أو باثبات القاضي مسؤولية المجرم بالاستناد إلى أجوبة الاستنطاق

وشرائط الوقائع . فالصفات العامة للاستنتاج الانشائي هي إذن :

١ - لزوم النتيجة عن المبادئ اضطراباً .

٢ - إن الارتباط بين النتيجة والمبادئ ليس سورياً ، وبعبارة أخرى هذه الصفة بقولهم ان الاستنتاج الانشائي يكسبنا علماً جديداً زائداً على المبادئ .

ينج مما تقدم أن الاستنتاج ينقل الفكر من المبادئ إلى النتائج ، فالعقل يسير على طريقة الاستقراء عندما يبحث عن الأشياء الجبولة ، فيستند إلى المشاهدات والأمثلة وينقل منها إلى قانون عام ، ويسلك طريق الاستنتاج عندما يكون عالماً بالمبادئ فيستند إليها ، ويبسط منها نازلاً إلى النتائج .

معرفة الاستقرار بالاستنتاج - لاغنى للاستنتاج عن الاستقراء ، ولا غنى للاستقراء

عن الاستنتاج بل العقل لا يقوم بأحدهما دون الآخر .

فالاستنتاج يعتمد أولاً على الاستقراء لأنه يستند إلى مقدمات كلية ، وطريق الوصول إلى هذه المقدمات الكلية إنما هو الاستقراء ، فالاستقراء من هذه الناحية متقدم على الاستنتاج . ولكن الاستقراء من ناحية أخرى يعتمد على الاستنتاج ، لأنه لا يكفي أن نتصفح بعض الجزئيات للوصول منها إلى حكم عام ، بل لابد من صدق هذا الحكم العام . وطريق التحقق من صدقه أن تطبقه على حالات جزئية جديدة . ففي الاستقراء إذن مرحلة لاغنى عنها ، وهي مرحلة تحقيق الفرضيات التي تستند إلى الاستنتاج^(١)

صفات المعرفة الاستدلالية . - للمعرفة الاستدلالية صفات مختلفة .

١ - فهي أولاً معرفة غير مباشرة لأن الاستدلال لا يقتصر على الحكم بشيء على آخر ، بل يربط هذا الحكم بغيره من الأحكام ، فالصور والمعاني تتكون في النفس تحت تأثير الأشياء الخارجية ، فيربطها الفكر بعضها ببعض ، ويحاول التوفيق بينهما ، ومعنى قولنا : ان هذه المعرفة غير مباشرة ، ان الفكر يحتاج في ربط هذه المعاني بعضها ببعض إلى واسطة تجمع شتات المعاني وتنظم عقدها وتجعل بعضها ناتجاً عن الآخر .

(١) أبو العلا عفيفي ، المنطق التوجيهي ، القاهرة ١٩٣٨ ، ص - ١٢١

٢ - والمعرفة الاستدلالية هي معرفة تأملية ، لأن الفكر لا يطعن إليها إلا إذا ارجع المجهول إلى المعلوم مباشرة ، وإذا عجز عن ذلك بحث عن رابط معقول يربط علمه الجديد بعلمه القديم ، فالاستدلال هو طرح مسألة على بساط البحث ثم حلها ، وإذا استعصى حلها على العقل تحير من عجزه ولا يخرج من حيرته هذه إلا إذا استخدم جميع معارفه ، ونبه أفكاره وأبغظها من نومها ، ثم تأملها .

عقوبة الحدس بالاستدلال - لا فني للحدس عن الاستدلال ، ولا غنى الاستدلال عن الحدس ، بل إن كلا منهما متمم للآخر .

١ - فالحدس يتقدم على الاستدلال وبهي أسبابه ، فنلمح حقيقة الشيء قبل أن نبرهن عليها ، وقد قيل : بالحدس يكون الكشف والاستدلال يكون البرهان .

٢ - والحدس ركن من أركان الاستدلال ، لأن الاستنتاج والاستقراء ينهجان إليه فهو نقطة الانبعاث في الاستقراء ، لأن الاستقراء ينقل الفكر من الحوادث إلى القوانين ، ولا يدرك الحوادث إلا إذا رجع إلى الحدس التجريبي ، وكما أن الحدس التجريبي هو أساس الاستقراء ، فكذلك الحدس العقلي هو أساس الاستنتاج ، ولا يمكن استنتاج النتائج من المقدمات إلا بالاستناد إلى الأوليات العقلية . والحدس العقلي هو أساس الارتباط المنطقي بين حدود البرهان ، وهو الذي يطلنا على البديهيات العقلية . ولولا هذه البديهيات التي تربط حلقات البرهان لكان الاستدلال غير منتج .

٣ - والحدس العقلي يتوج الاستدلال ويكمّله ، لأنه يلقى نظرة تركيبة عامة على جميع حدود البرهان فيترك الانتقال التدريجي من حد إلى آخر ، ويجمع البرهان كله في نظرة حدسية واحدة مجردة عن الزمان .

٤ - والحدس وسيله لا يكفي لانبلاج نور الحقيقة ، بل يحتاج العقل في توضيح المفاهيم إلى الاستدلال ، حتى لقد قال (كانت) : الحدس بدون المفهوم أعمى ، والمفهوم بدون الحدس فارغ .

٥ - ومن العقول ماهو حديسي ، ومنها ماهو هندسي ، فهناك عقول تشتمل حدسا في إدراك كل المطالب أو أكثرها ، وهناك عقول لا حدس لها البتة ، وخير العقول ما كان جامعاً لهاتين الصفتين .

٣ - التحليل والتركيب L'analyse et la synthèse

لكل موضوع علمي صفات متعددة تتطلب الشرح والتفسير ، ولا سبيل للوصول إلى حقيقتها إلا بخطوات هادئة ، أي بتفرقها إلى عناصر وأجزاء مختلفة ، وتسمى هذه الخطوات المادية التي تنقل العقل من المركب إلى البسيط تحليلًا . فمن طلب حقيقة شيء من غير واسطة التحليل ، كان كمن يحاول الوصول إلى قمة جوج عال من غير أن يصعد إليها بدرجة (١) ولنذكر الآن بعض الأمثلة التي توضح لنا عمليتي التحليل والتركيب معًا :

١ - هيك بحث الآن في موضوع مثل حركة آلة من الآلات . فإذا أردت أن تدرس هذه الآلة ، ألقيت عليها في أول الأمر نظرة عامة مركبة للاطلاع على مبدأ حركتها ثم فصصت أجزائها واحدًا بعد الآخر ، ثم تصورت أجزائها مجموعة ولاحظت حركتها العادة ، فالنظرة الأولى إلى هذه الآلة هي نظرة تركيبية غامضة ، أما النظرة الأخيرة التي تقدمها التحليل فهي نظرة تركيبية واضحة .

٢ - ثم هيك عالج الآن موضوعًا آخر مثل سقوط جسم من الأجسام نحو مركز الأرض فإذا كانت الطريقة التي نريد أن نسير عليها في البحث هي طريقة التحليل ، لاحظنا شرائط الجسم الساقط ، وحللنا كل شرط من هذه الشروط على حدة كنوع الجسم وحجمه وبعده عن الأرض وارتفاعه عن سطح البحر ودرجة حرارة الجو ورطوبة الهواء وغير ذلك من الأمور ، ثم قارنا بين هذه الشرائط المختلفة لنفكر بين المشترك وغير المشترك فيها فالعناصر المشتركة كالمسافة والزمان والثقالة هي عناصر بسيطة ، وهي التي يتألف منها قانون السقوط ، أما العناصر الأخرى فليس من شأنها أن تؤثر في القانون . وقد نستخدم طريقة التركيب أيضًا في إثبات قانون سقوط الأجسام ، وذلك باسقاط جسم من الأجسام داخل شرائط معينة في آلة (موران ، أو آلة (آود) ، فنعلم بالتجربة كيف يتناسب الزمان مع المسافة وتحقق من ذلك بتغيير كمية الزمان تارة و كمية المسافة تارة أخرى ، ومن هذا المثال يتضح لنا أن طريقة التحليل التجريبي هي استقرائية ، وأن طريقة التركيب هي قياسية .

(١) هذا التشبيه مقبوس من (ديكارت) .

٣ - هبنا أردنا الآن حل مسألة من مسائل الهندسة ، ففي هذه الحالة نزل أجزاء المسألة بعضها عن بعض ، ثم نبحث عن خواص هذه الأجزاء لنصل منها إلى خواص الشكل كله ، ولكننا قد نستخدم بدلاً من طريقة التحليل هذه ، طريقة التركيب وهي أكثر استعمالاً من طريقة التحليل في توضيح القضايا الهندسية ، لأنك تبدأ فيها بالمعاني الهندسية البسيطة مثل النقطة والخط المستقيم والزوايا ، ثم تنتقل منها بالتدريج إلى أمور أكثر تعقيداً حتى تصل إلى القضايا الهندسية المركبة .

ومن هذه الأمثلة يبين لنا أنه لا بد للباحث عن الحقيقة من اتباع هذين الطريقتين عند تفهم المسائل ، فهو يلقي في أول الأمر على الموضوع نظرة تركيبية ، بوجهة ، ثم يفرق هذا الشيء إلى عناصره وأجزائه ويسمى عمله هذا تحليلاً ، ثم انه بعد ذلك يجمع هذه العناصر ويكون الكل نفسه منها ويسمى عمله هذا تركيباً ، فإذا أتى الآن بعد هذا التركيب الأخير نظرة مجملة على الموضوع ، كانت نظرته الأخيرة واضحة ، فالحدس الغامض ينقلب إذن إلى مفهوم واضح ، بعملية التحليل والتركيب . وقد قيل ان التحليل ينقل الفكر من المركب إلى البسيط ، ومن الغامض إلى الواضح ، ومن المجهول إلى المعلوم .

أثبتت ذلك بحجج علم النفس . - لقد تبين لنا في علم النفس أن كل حكم من الأحكام إنما هو تحليل وتركيب معاً . - والحكم هو عملية العقل الأساسية ، وجميع القضايا العلمية تنحل إلى أحكام . - هيك حكمت بان الفلج أبيض . إن التحليل مسبوق هنا بشعور بهم غامض يختلط فيه العارف بالمعروف . ولكنك إذا عمقت احساسك بالفلج ، حلت شعورك به إلى صفات ثابتة ، وصفات متغيرة ، ثم ألقت من ذلك موضوعاً ومجولاً ، وانتهيت منها إلى حكم واضح . فالحكم هو تحليل بين تركيبين .

أثبتت ذلك بحجج تاريخ العلوم . - وفي تاريخ العلوم أدلة على أن العلم في أوائله بطمع يحل المسائل الكبرى حلاً سريعاً ، من غير أن تكون حلوله مبنية على تحليل كاف ، كما فعل علماء اليونان في بحثهم عن الميولي والعناصر الأربعة ، ولكن العلم لا يثقف عند هذه النظرة العامة الأولى ، بل ينتقل منها إلى مرحلة التحليل ، وهي مرحلة الملاحظة والتجريب التي يقتصر العلماء فيها على موضوع واحد داخل في اختصاصهم ، فالرياضي والفلكي والفيزيائي ، والكيمائي وعالم الحياة والنفس والاجتماع ، يحددون في هذه المرحلة دائرة بحثهم ، وينصرف

كل منهم إلى موضوع خاص أو إلى ناحية خاصة من موضوع خاص ، فلا يبحث الفيزيائي مثلاً إلا في الحرارة أو الصوت أو الضوء أو الكهرباء ، أو يميز بحثه أكثر من ذلك فلا يبحث إلا في انعكاس النور أو انكساره أو استقطابه ، ثم ينتقل العلم بعد مرحلة التحليل هذه إلى مرحلة التركيب ، فيجمع كل القوانين العلمية المعلومة حول مسألة واحدة ، ويؤلف منها نظرية أو فرضية كهري ، فالعلم هو إذن تحليل بين تركيبين .

تعريف التحليل والتركيب . - ينتج مما تقدم أن المعرفة هي تحليل بين تركيبين ، فالتركيب الأول غامض مبهم ، والتركيب الثاني واضح بين ، والتحليل هو الطريقة التي يفرق بها العقل موضوعاً من موضوعات العلوم إلى أجزائه ، أما التركيب فهو تأليف أجزاء هذا الموضوع وجمعها في كل واحد .

التحليل الحقيقي والتحليل الخيالي . - قد يكون تحليل الشيء أو تركيبه عملاً ذهنياً فقط وقد يكون واقعياً ، فإذا كان ذهنياً سمي التحليل أو التركيب *خيالياً* (*Idéale*) وإذا كان واقعياً سمي التحليل أو التركيب حقيقياً (*Réelle*) .

إن تحليل جسم من الأجسام تحليلاً كيميائياً هو تحليل حقيقي ، لأنه يعزل أجزاء الجسم بعضها عن بعض في الواقع ، أما تحليل بطل من أبطال الروايات ووصف عواطفه وسجاياه فهو تحليل خيالي ، لأنه يعزل أجزاء الموضوع بعضها عن بعض بصورة ذهنية فقط .

والتحليل الحقيقي شرط ضروري للتحليل الخيالي ، فإذا لم تعزل أجزاء الشيء في الواقع ، لم تستطع أن تعزلها في الذهن . ولولا تحليل الماء في الواقع إلى الأوكسجين والهيدروجين لبقى هذا الجسم في أذهان العلماء عنصراً بسيطاً لا جزء له .

ومما يجب التنبيه إليه في هذا الباب أن التحليل الحقيقي يختلف عن التحليل المادي ، فقد يكون التحليل حقيقياً ولا يكون مادياً ، كالتحليل النفسي الذي يستخدمه العلماء لتحليل أحوال النفس إلى أجزائها تحليلاً حقيقياً لا تحليلاً مادياً . وقد يظن أن التحليل النفسي هو تحليل خيالي كتحليل الأدباء لأبطال الروايات ، أو لميزة شاعر من الشعراء ، أو كتحليل (كوندريك) لمشاعر تمثاله ، والحق عن ذلك بعيد ، لأن علماء النفس يستخدمون اليوم طرقاً علمية مختلفة ، لتحليل بعض الوظائف النفسية إلى أجزائها المختلفة تحليلاً حقيقياً

فالتحليل الحقيقي هو إذن عزل صفات الشيء، أو خواصه أو أجزائه بعضها عن بعض سيف الواقع حوله. أكان هذا الامر مادياً أم نفسياً. فهو إذن مختلف عن التحليل المادي. فكل تحليل مادي هو إذن حقيقي، وليس كل تحليل حقيقي بتحليل مادي.

وبما يجب التنبيه إليه أيضاً أن التحليل يختلف عن التقسيم. فالتحليل للكياوي مثلاً هو عزل العناصر المقومة للجسم بعضها عن بعض، أما التقسيم فهو تقطيع الجسم أو تفويقه إلى أقسام صغيرة غير معينة، وتحليل الآلة هو تفكيك أعضائها الأساسية بعضها عن بعض مع بيان وظيفة كل عضو منها وعمله في الحركة العامة، أما تقسيم هذه الآلة فهو تقطيعها بدون قاعدة أو إرجاعها إلى أقسام غير معينة، وتحليل عصر من عصور التاريخ يرجع إلى البحث عن النزعات العامة، والتيارات الكبرى، والعوامل الرئيسية، والحوادث الهامة التي كونه، أما تقسيمه فهو ذكر حوادثه على طريقة الرواة بحسب الترتيب الزمني والمكاني فقط. وتحليل معنى من المعاني العامة هو عزل العناصر المقومة بعضها عن بعض كقولنا مثلاً: في تعريف الحيوان الفقري أنه حيوان متناظر الأجزاء، ذو هيكل عظمي داخلي، أما تقسيمه فهو بيان الأنواع التي يشتمل عليها كاللبن، والطيور، والأسماك، والضفادع، والزواحف.

فيخرج مما تقدم أن التحليل هو عزل عناصر الشيء. بعضها عن بعض، أما التقسيم فهو تفرق هذا الشيء إلى أقسام غير معينة، والفرق بين الطريقتين ظاهر:

١ - أن العناصر هي أبسط من الكل، أما الأقسام فهي مركبة مثل الكل، حتى أنها قد تكون في بعض الأحوال أكثر تركيباً.

٢ - أن التحليل يكتشف لنا عن العناصر المقومة فيطابقنا على طبيعة تركيب الشيء ونسبة أجزائه بعضها إلى بعض، أما التقسيم فهو تفرق الشيء إلى أقسام غير معينة، إما بحسب الزمان، وإما بحسب المكان، وإما بحسب الشمول.

٣ - ومن هنا يتضح لنا أن وظيفة التقسيم عملية، وأن وظيفة التحليل علمية، والتحليل وحده يوضح لنا مفاهيم الأشياء، ويساعد على ارتقاء العلم.

وفي كل تحليل شيء من التجريد بوصلنا إلى معنى عام أو إلى قضية كلية، فهو بهذا المعنى مساوق للاستقراء، لأنه يقايم بين الأشياء ويساعد على إدراك وجوه الشبه بينها.

أما التركيب فيجمع عناصر الشيء المحلل ويدخلها تحت معنى عام ، أو قانون كلي ، وهو بهذا المعنى مساوق للاستنتاج .

آ - أنواع التحليل والتركيب

تختلف أنواع التحليل والتركيب بحسب الشيء الذي ننظر فيه . فإذا كان الأمر المحلل تجريدياً كان التحليل تجريدياً ، وإذا كان عقلياً كان التحليل عقلياً .

أنواع التحليل - ينقسم التحليل إذن إلى تجريبي (Expérimentale) ، وعقلي (Rationnelle) فالتحليل التجريبي هو تحليل مجموعة من الأمور التجريبية المشخصة ، وعزل عناصرها بعضها عن بعض ، والتحليل العقلي هو تحليل قضية مجردة ، كالتضايك الرياضية مثلاً ، إلى عناصرها المقومة .

١ - التحليل التجريبي . - للتحليل التجريبي أثر في منهج العلوم التجريبية ، ففي ملاحظة الأشياء ووصفها وتصنيفها وتعرّفها شيء من التحليل ، لأن الملاحظة تقتضي عزل صفات الشيء بعضها عن بعض واصطفاءها وتمييزها . والوصف لا يحيط بجميع صفات الشيء بل يجتزئ منها بعضها ويهمل بعضها الآخر ، والتصنيف والتعرّف لا يتأتان إلا بتجريد مفاهيم الأشياء من اللواحق الجزئية المتغيرة ، وأكمل مثال للتحليل التجريبي المستقر ، لأنه يكشف عن العناصر المقومة للحوادث ، ويظهر لنا ما بينها من العلاقات البسيطة .

فالتحليل التجريبي في علم الفيزياء يكشف عن القوى المكونة للحوادث ، فإذا حلت حادثة إطلاق القنبلة مثلاً بحثت عن العوامل المؤثرة فيها كالسرعة الابتدائية والثقالة ومقاومة الهواء وغيرها ، فتهمل اللواحق التي لا تأثير لها في تلك الحادثة ، وتنقل بالتحليل شيئاً فشيئاً من الحادث الخام ، إلى الحادث العلمي .

أما في الكيمياء فقد يبحث العالم عن خواص الأجسام ويسمى تحليله تحليلاً كيميائياً ، وقد يبحث عن مقادير العناصر ونسبتها بعضها إلى بعض فيعلم في تحليل الماء مثلاً أن نسبة الأوكسجين إلى الهيدروجين هي نسبة ثمانية أجزاء إلى جزء واحد وزناً . ويسمى تحليله

هذا تجليلاً كيمياً ، وأما في علوم الحياة فقد يكون التحليل كيميائياً وقد يكون تشريحياً ، وقد يكون فيزيولوجياً تكشف به عن وظيفة كل عضو من الأعضاء .

٢ - التحليل العقلي . - إذا كان الأمر المحلل قضية من قضايا الهندسة مثلاً ، كان التحليل مقصوداً على ربط هذه القضية بقضية أو عدة قضايا أبسط منها ، فتكون القضية البسيطة مبدأً وتكون القضية المحللة نتيجة . فالتحليل العقلي هو إذن صعود من النتائج إلى المبادئ ، وهو من هذه الناحية مساوٍ للاستنتاج ، إلا أنه استنتاج معكوس ، لا استنتاج قياسي .

أنواع التركيب . - للتركيب نوعان تجريبي وعقلي .

١ - التركيب التجريبي . - فالتركيب التجريبي هو تأليف الحادثة الطبيعية من العناصر التي حصلنا عليها بالتحليل ، أو هو جمع القوانين الطبيعية والمبادئ للنزول منها إلى الحوادث . أن الحوادث الطبيعية معقدة جداً يحتاج تحليل كل منها إلى عدة قوانين ، فلا يمكن تعيين الخط الذي نرسمه قبلة من القنابل مثلاً إلا بقوانين الثقالة ، ومقاومة الهواء ، والسرعة الابتدائية المتولدة من انفجار البارود ، فاشترك هذه القوانين المختلفة في تأليف الحادثة الواحدة هو التركيب التجريبي - وهذا النوع من التركيب متبع في العلوم التجريبية كلها ، فإذا أجدت شرارة كهربائية في خليط من الاوكسيجين والهيدروجين ركب الماء ، وإذا جمعت شرائط حادثة طبيعية ما ، أمكنك أن تعيد تلك الحادثة في مخبر الفيزياء بأجهزة صناعية . وفي العلوم التطبيقية والصناعات أمثلة كثيرة تدل على أنه يمكن الوصول إلى الحقائق المشخصة بجمع القوانين العلمية وتركيبها .

٢ - التركيب العقلي . - أما التركيب العقلي فهو نزول من المبادئ البسيطة إلى النتائج المركبة من غير أن تكون هذه النتائج متيدة بقوالب التجربة ، وقد وصف لنا (ديكارت) هذا التركيب في قاعدته التالية ، حيث قال : « يجب أن نخطو في البحث خطوات منظمة تكون كل خطوة منها بالنسبة إلى التي تليها بمثابة المبدأ من النتيجة ، مبتدئين بالبسيط وبالسهل وهما عديدين منه بالتدرج إلى المركب » . أن هذا التركيب مساوٍ للاستنتاج الانشائي كما هو متحقق على الوجه الأكمل في العلوم الرياضية .

ب - وظيفة التحليل والتركيب

يفتتح مما تقدم أن التحليل هو انتقال من المركب إلى البسيط ، وإن التركيب هو انتقال من البسيط إلى المركب . فتبدو لنا المعرفة في أول الأمر ، كأنها حدس مبهم غامض ، ولا نطعمنا التجربة المباشرة إلا على الحوادث ونتائجها فقط ، أما المبادئ والقوانين فهي ثمرة التحليل . لذلك قيل إن طريق التحليل هو طريق صاعد ، أو راجع إلى الوراء ، لأننا نصعد به من مسلمات التجربة إلى المبادئ التي نبدأ أن نؤمن عليها . أما التركيب فيتبع طريقاً نازلاً ، أو متقدماً إلى الأمام ، لأننا ننتقل فيه من العناصر التي كشف عنها التحليل إلى مسلمات التجربة ، أو من الأوليات البسيطة إلى المسائل المعقدة . وقد جمعنا وظائف التحليل والتركيب في القواعد الآتية :

١ القاعدة العامة . - إن التحليل هو طريقة البحث والكشف ، أما التركيب فهو طريقة العرض والتعليم . حتى لقد قال فلاسفة (البورروبال) ^(١) في منطقهم إن التحليل هو طريقة الاختراع (Méthode d'invention) وإن التركيب هو طريقة التعليم (Méthode de doctrine) .

لاشك أن التحليل هو أساس كل بحث تجريبي كما بينا سابقاً ، ولكنه متبع أيضاً في العلوم العقلية . فإذا بحثنا مثلاً عن برهان مسألة هندسية ، أو نظرية رياضية كان التحليل خير معين لنا في الوصول إلى المطلوب .

نعم إن اتباع طريقة التركيب ممكن للبرهان على المسائل الهندسية ، ولكن التركيب كما قال الرياضي (دوهامل) ^(٢) لا يبين لنا السبب في تفضيل قضية من القضايا على غيرها ، وجعلها مبدأ يستند إليه في الانتقال من المعلوم إلى المجهول ، فقد نتخذ إحدى القضايا البسيطة مبدأً ، ونستند إليها في الاستنتاج فلا نصل إلى المطلوب ، ثم نجرب غيرها من القضايا وهكذا نتردد في معرفة الطريق الذي يجب اتباعه . فخير لنا إذن أن نتبع طريقة التحليل في الكشف عن البرهان .

(١) Logique, Liv. IV. ch. II.

(٢) دوهامل - Duhamel - راجع كتابه (Méthode dans les sciences de raisonnement, I. ch. IV)

وكما ننبع طريقة التحليل في البحث والكشف ، فكذلك ننبع طريقة التركيب في تعليم الآخرين مانعلمه من الحقائق ، فلا نتردد في انتخاب القضية التي يجب الاستناد إليها ولا في معرفة القضايا التي يجب استنتاجها منها بالتدرج للوصول إلى الغاية .

٢ - واكن وظيفة التحليل قد تكون في بعض الأحيان على عكس ماذكره فلاسفة (البور روبال) ، فيكون التركيب طريقة كشف والتحليل طريقة تعليم .

٣ - ففي العلوم التجريبية والصناعية قد يكون التركيب وحده منتجاً ، فيؤدي تطبيق النظريات إلى الكشف عن حوادث جديدة ، أو إلى اختراع الأجهزة والآلات .

ب - وعكس ذلك صحيح أيضاً . فالتركيب ليس أصلح طريقة للعرض والتعليم ، لأنه كما قلنا لا يبين لنا السبب في انتخاب نقطة الابتداء ، فيسير المعلم على العمياء ، ولا يدري لماذا فضلنا هذا الطريق على ذلك ، فهل يقربه هذا الطريق من المطلوب ، أم يبعده عنه ، إن في ذلك سرّاً لا نستطيع إدراكه (دوهامل) . أما التحليل فهو على عكس ذلك تماماً ، لأنه يضع المذم في موضع المفكر الباحث ، الذي يريد أن يكشف عن الحقيقة بنفسه ، وقد بين علماء التربية أن خير طريقة لتعليم الأحداث هي في تعويدهم البحث والكشف والابتعاد ، لاني عرض الحقائق المعلومة عرضاً ، وفرضها عليهم فرضاً ، هكذا كان الراباضي (مونج Monge) يعلم تلاميذه أمرار الرياضيات ، فما ذكره (آراغو Arago) أن (مونج) « كان لا يتبع في دروسه الطريق الذي رسمه لنفسه في مكتبته الهادي ، بل كان يستسلم للإلهام المفاجئ ، وكنا نتعلم منه كيف تؤثر العقول المبدعة في تقدم العلم ، وكيف توضع الأفكار ، وتبدد الظلمات المحيطة بها ، ثم كيف تنمو وتسطع » وكان (لاغرانج Lagrange) يفضل أن يعرض الحقائق على الطريق التي اتبعها في الكشف عنها .

٣ - وبعض العلوم تغلب فيه طريقة التحليل ، وبعضها تغلب فيه طريقة التركيب . إلا أن العلماء قلما يستخدمون التحليل وحده ، أو التركيب وحده ، بل يستخدمون الطريقتين معاً وكثيراً ما ينوب إحدى هاتين العمليتين عن الأخرى ، لأنها تسيران جنباً إلى جنب ، فتؤدي اولاهما إلى الأخرى من غير أن يكون بينهما اختلاف حقيقي ، وهما ضرورتان لكل بحث علمي ، حتى لقد قال (بولهان) : « لا تحليل بدون تركيب ،

ولا تركيب بدون تحليل» ^(١) ، فالتحليل والتركيب هما إذن صورتان متممستان لطريقة واحدة ، لا طريقتان مختلفتان . والعالم لا يكتفي بالحقائق المنفردة التي أدى إليها التحليل ، بل يجمع هذه الحقائق ويؤلف منها مركبات جديدة ، ولولا التحليل لما استطاع العلماء أن يضعوا النظريات الكبرى ، وأن يجعلوها مبدأً لمقولات الحوادث .

٤ - العقل التحليلي والعقل التركيبي

قلنا أن كل علم من العلوم يستخدم طريقتي التحليل والتركيب معاً ، ولكن إذا كان بعض العلوم كالرياضيات تتساوى فيه طريقتا التركيب والتحليل ، بحيث تكون أحدهما امتحاناً للآخرى ، فإن بعض العلوم قد تغلب فيه طريقة التحليل ، وبعضها الآخر قد تغلب فيه طريقة التركيب ، وكلما كان موضوع العلم أكثر تعقيداً ، كانت طريقة التركيب فيه أصعب ، والعقول التي تألف طريقة التحليل وتعمود البسائط تسمى عقولاً تحليلية ، أما العقول التي تألف طريقة التركيب وتعمود وضع الخطط ، وإنشاء المذاهب ، وتأليف النظم فتسمى بالعقول التركيبية . ولكل من هذين النوعين مخاطره .

فإذا انصرف العالم إلى التحليل وأفرط فيه وقع في مخاطر العقل التحليلي التي ذكرها (هربرت سبنسر) في كتابه المدخل إلى العلم الاجتماعي (Introduction à la science sociale) ، إذ أشار إلى ما في معالجة الأمور الاجتماعية بعقل تحليلي من المخاطر ، قال إن موضوعات علم الاجتماع أكثر تعقيداً من موضوعات علم الطبيعة ، فإذا أليف العالم الطريقة التحليلية ، وتعود البحث عن العوامل البسيطة مال إلى تطبيق طريقتة هذه على الحوادث الاجتماعية المعقدة ، فيصورها على غير حقيقتها ، ويحسب المركب بسيطاً ، والصعب سهلاً . وفي علم النفس تلقي هذه الطريقة على العالم حجاباً ، فنحنه من إدراك تغير الحوادث النفسية ، وتنوع ألوانها ، وتعدد صفاتها ، حتى لقد قال (كلود برنار) إن علم الفيزيولوجيا ينبد بسط الحوادث على هذه الصورة قبل ردها إلى أجزائها البسيطة ، لأن هذا التسهيل يدل على فقدان الشعور بتعدد الحوادث وتركيبها . قال : « لذلك نجد بعض الرياضيين ، وهم من أصحاب العقول الكبيرة ، يعمون في مهاوي الزلل عند تفسيرهم الحوادث وردّها

إلى البسائط وحكمهم عليها بما يهتضرون في أذهانهم لا بما هي عليه في الطبيعة»^(١)
 وإذا انصرف العالم إلى التركيب وأفرط فيه، وقع في مخاطر العقل التركيبي. فمن
 مخاطره أنه يسوق إلى التركيب السريع، والانشاء الخيالي، من غير أن يكون هذا الانشاء
 مبنيًا على مبادئ ثابتة وتحليل تام، وإذا أنشأ العالم نظرياته على تحليل ناقص، وقع في
 مهووي الزلل عند تعليل الحوادث ووضع الفرضيات، وتصور المفاهيم والمذاهب، وكان شأنه
 كالفيلسوف الذي يحاول أن يعرف حقيقة الإله والكون والانسان بمبدأ واحد، قبل أن
 يمتحن هذا المبدأ، ويتيقن صدقه. وقد انتقد (بولهان) تمعد بعض المذاهب الفلسفية،
 وما اشتملت عليه من أفكار متعارضة وآراء متداخلة، فقال: لا جرم ان الفلسفة يجب أن
 تكون تركيبية، ولكن هذا التركيب قد يستند إلى تحليل ناقص، فيؤدي إلى مذاهب
 ونظريات غير صحيحة، وكثيراً ما أفرط الفلاسفة في التركيب وأوقعوا العلماء فيما وقعوا
 فيه من تأليف النظريات قبل أوانها، وتقرير المبادئ الناقصة، ووضع المذاهب الخاطئة
 المبنية على الملاحظات الكاذبة السريعة التي يخطئون بها خطأً وبفسرونها، وبؤدولونها بمحمونها
 قبل أن يتحققوا من تحليلها وضبطها بصورة علمية صحيحة.

وقصارى الأول، أن خير قاعدة للتحليل والتركيب هي القاعدة التي أقرها (دوهامل)
 في قوله: يجب على العقل أن يجمع بين الطريقتين، فلا تغلب عليه طريقة دون أخرى،
 بل يستعملهما معاً بصورة لينة حسبما تقتضيه طبيعة الموضوع.

قواعد الطريقة

وقد وضع الفلاسفة بعض القواعد العامة التي يجب مراعاتها في كل بحث علمي وأهمها
 القواعد الأربع التي ذكرها (ديكارت) في مقالة الطريقة.

١ - قاعدة البراهنة

يجب ألا نسلم بصدق قضية ما، لم ندرك في وضوح تام أنها صادقة، ومعنى ذلك أنه
 يتوجب علينا أن نتجنب التسرع والظن، فلا نسلم بهجة شيء إلا إذا أدر كنا في وضوح
 تام أنه به يحي، وأنه لا مجال لوضعه موضع الشك.

٢ - قاعدة التحليل

يجب أن نقسم كل صعوبة من صعوبات البحث إلى أكبر عدد ممكن من الأقسام بحسب ما تقتضيه طبيعة الأمر لحلها على أحسن وجه .

٣ - قاعدة التركيب

يجب أن نخطو في البحث خطوات منظمة مبتدئين بالبسيط السهل وصاعدين منه إلى المركب ومفترضين وجود النظام في تقاع جميع القضايا التي لا يتلو بعضها بعضاً بصورة طبيعية ظاهرة .

٤ - قاعدة الاستقصاء

يجب أن تكون أمثلتنا مستوفاة ، وملاحظتنا شاملة ، فلا يفوتنا من عناصر البحث شيء .
ويضيف المنطقة إلى هذه القواعد الأساسية قواعد أخرى فيقولون :

١ - يجب أن تكون الغاية من البحث واضحة جليلة ، لأن غاية البحث ، إذا كانت غامضة تخطئ الباحث ثم تخط واضع وقتته وجهوده .

٢ - يجب أن تتماك أجزاء البحث وتتضامن فلا يناقض بعضها بعضاً .

٣ - يجب ألا يدخل في البحث ما ليس فيه ، أو يخرج منه ما هو جوهرى له .



١ - المصادر

- 1 — Bernard, (cl), Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale.
- 2 — Brunschvicg. Etapes de la philosophie mathématique, ch. xx
- 3 — Cournot, Essai sur les fondements de nos connaissances, ch. XVII.
- 4 — Goblot, — Traité de logique, Paris 1920.
- 5 — Mach, La connaissance et l'erreur. 1903.
- 6 — Mill (Stuart) Système de logique inductive, 1843.
- 7 — Paulhan, Analystes et esprits synthétiques.
- 8 — Port - Royal - (Logique de...).
- 9 — Rabier, Logique - 7^{ème} édition, 1917.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - أوضح قول (ديكارت) : « لست أعني بالحدس شهادة الحواس المرتبكة ، ولا حكم الخيال الخداع ، بل أعني به إدراك العقل المحض ، الذي يمتن النظر في الأشياء ويفهمها تنهاً سهلاً بيناً ، فلا يترك مجالاً للشك فيها » .
- ٢ - هل يمكن إرجاع الحدس الحسي والحدس العقلي إلى الحدس النفسي ؟
- ٣ - روح التذكيب وروح التحايل في العلم والدين (راجع كتاب بولمان الموما إليه في المصادر) .
- ٤ - محاسن العقل التحليلي والعقل التذكيبي ومخاطر كل منهما .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - المعرفة الحدسية والمعرفة الاستدلالية (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ، وبكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٥ ، بكالوريا ، رياضيات ، موندلاليه ١٩٣٠) .
- ٢ - حقيقة الحدس وأثره في المعرفة (بكالوريا ، فلسفة ، ديجون ١٩٢٥) .

- ٣ - آلية الاستقراء المنطقية (بكالوريا ، رياضيات ٠ ١٩٣٠) .
- ٤ - العقل الهندسي ، والعقل الدقيق (بكالوريا ، فلسفة ، بزانسون ١٩٢٥) .
- ٥ - أثر التحليل والتركيب في علوم الطبيعة (بكالوريا ، رياضيات ، بوانتيه ١٩١٢)
- ٦ - الاستقراء والاستنتاج في العلوم الرياضية (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٠)
- ٧ - التحليل والتركيب في العلوم الرياضية والعلوم التجريبية (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٢٥) .
- ٨ - العقل المذهبي ، محاسنه ومحاذيره (بكالوريا ، فلسفة ، الجزائر ١٩٢٥) .
- ٩ - أي من التحليل والتركيب يصلح للبحث وأيهما يصلح للبرهان ؟ أوضع مقالك ببعض الأمثلة (بكالوريا ، رياضيات ، نانسي ١٩٣٠) .
- ١٠ - التحليل والتركيب .
- ١١ - أوضع وناقش كلمة (كانت) الآتية : (الحدس بدون المفهوم أعمى ، والمفهوم بدون الحدس فارغ ») (بكالوريا ، فلسفة ، البكالوريا السورية ١٩٣١) .
- ١٢ - هل الاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (بكالوريا ، رياضيات ، بهروت ١٩٣٣)
- ١٣ - اشرح وناقش قول أحد الكتاب المعاصرين : « الحدس ذاكرة تنسى نفسها » (بكالوريا ، فلسفة ، بهروت ١٩٣٦) .



الفصل الثاني

العلم والروح العلمية

أتينا في الفصل الأول من هذا الكتاب على ذكر طرق العقل العامة ، ونريد الآن أن
نحصر جوامع المعرفة العلمية ، فنبحث في تكون المعرفة العلمية ، وموضوع العلم ، وصفات
الروح العلمية ، وحدود العلم ، وعلاقة العلم بالصناعة وتصنيف العلوم .

١ - تكون المعرفة العلمية

لم تكن المعرفة في الماضي جامعة لشرائط العلم كلها ، بل كانت موزعة من التجارب
والمعتقدات الغامضة ، وكان العلم في أول أمره خادماً للدين والسحر ، فلما نضج تفكيرها
وانقلب إلى علم واعي .

١ - من المعرفة الغفوية إلى العلم . - وأبسط صور المعرفة وأولها المعرفة الحسية ،
وهي معرفة يبدو لنا العالم الخارجي فيها خليطاً من الاحساسات المشبعة والكيفيات (واعي
بالكيفيات الأشكال والألوان والأصوات الخ) المختلفة ، وهي شخصية ذهنية مجردة من
كل رابط منطقي ، تابعة للمصادفة والاتفاق .

وابست المعرفة الغفوية أكمل من المعرفة الحسية هذه ، بل هي معرفة تجريبية مبنية على
استقراء ناقص وتحليل مبهم ، فليس في الحوادث التي نبحث فيها رابط مقبول ، ولا شيء
جربناها وضوح مقبول ، بل نشتمل على جملة من الكيفيات والصفات المعقدة والخواص التي
لا يمكن قياسها بقياس عددي صحيح ، مثال ذلك أن تسارع الجسم الساقط ليس بالنسبة
إلى المعرفة الغفوية إلا حركة محسوسة لتحرك يزداد مقوته شيئاً فشيئاً ، ثم إن هذه المعرفة
جزئية ، فلا نستطيع أن توحد بين الظواهر المتغيرة ، ولا أن نقرب الحوادث المتباينة بعضها

من بعض ، فعموم الخشب في الماء ، وغرق الحجر فيه ، هما بالفسبة إليها حادثتان متباينتان تماماً . ثم ان هذه المعرفة عاجزة أبشراً عن تنظيم الحوادث وترتيبها وتنظيمها ، فلا تعمق دراستها ، بل تقتصر على مشاهدتها ، أو كما قال (أرسطو) على ذكر ما يحدث فالظواهر الطبيعية فيها جائرة ، ومعنى الجائر أنه يمكن أن يحدث على هذه الصورة أو على غيرها ، أو لا يحدث بتاتاً . وهذا يدل على أن المعرفة المفهومة لا تساعد على التنبؤ وإذا سمحت بشيء منه ، كان ذلك مهبطاً ، وكان تأثير الانسان في الطبيعة بالاستناد إليه محدوداً .

وقصارى القول ان المعرفة المفهومة مؤلفة من أفكار فردية وآراء عرضية وأوهام شخصية فهي إذن نصف علم ، أو علم ناقص غير يقيني ، مقصور على الحوادث الجزئية الجارية في مستقر المادة والواقع ؛ ولا يمكن أن يكون لنا بالجزئيات علم تام ، حتى لقد قال (أرسطو) : لا علم إلا بالكليات .

ومع ذلك فالمعرفة المفهومة لا تخلو من التنظيم والتنضيد ، بل تشتمل أحياناً على شيء من التعميم ، لأنها تقرر مثلاً أن النار محرقة ، وان الخشب عائم في الماء ، وان الحجر غارق فيه ، وترجع بعض الحوادث الطبيعية إلى بعض القوى كالثقالة والحرارة والضوء ، فيعمم الخشب في الماء خلفته ، وتسقط الأجسام ثقلياً . نعم ان هذا الايضاح لفظي ، وقد يكون في بعض الأحيان خاطئاً ، إلا أنه رغم ذلك كله ايضاح ، أو هو على الأقل محاولة ايضاح .

والسبب في اشتغال المعرفة المفهومة على شيء من التنظيم والتعميم يرجع إلى سببين :

١ - ان العقل خاضع لتأثير الحياة الاجتماعية .

٢ - انه ميال في الوقت نفسه إلى العمل .

أما تأثير الحياة الاجتماعية في العقل فيظهر بواسطة اللغة ، وهي اداة اجتماعية للتعبير عن الأفكار ، بها يعلم الانسان أن الايضاح الصادق ليس ما تخيله هذا الفرد أو ذاك ؛ بل هو ما صدقه أكثر الناس في وسط اجتماعي معلوم .

وأما العمل فيقتضي مواءمة الواقع ، ومعرفة الأشياء كما هي مستقلة عن التأثيرات الشخصية التي تحدثها فينا ، ويستلزم التنبؤ بالحوادث قبل وقوعها .

وهذا كله هوصل إلى التعميم . قال (هنري بوانكاريه) : « لا تنبؤ بدون تعميم ، والشروط

التي جربناها لا تعود بذاتها ، بل الظواهر المتشابهة تحدث في شروط متشابهة . فلا يمكن التنبؤ
إذن إلا بالتمثيل ، ولا تمثيل بدون تعميم ^(١) .

ففي المعرفة المعقوبة نثبت إذن بذور العلم ، فاذا خرج العلم منها ، نما وترعرع ، ثم ابتعد
عنها ، إلا أنه رغم اختلافه هذا لا يقطع صلته بها ، بل يسير في الطريق الذي سارت فيه ،
وينمو تحت تأثير عاملين : العامل الاجتماعي ، والعامل الحيوي .

٢ - العامل الاجتماعي

لقد بين علماء الاجتماع أن للحياة الاجتماعية تأثيراً في تولد العلم ، وإن أعظم صور الحياة
الاجتماعية أثراً في العلم الحياة الدينية . قال (دور كهام) : « الدين هو أقدم الظواهر الاجتماعية ،
بل إن كل شيء كان في البدء دينياً » ^(٢) . ومعنى ذلك أن الدين هو الأصل الذي تنفرع منه
العلم ، كما تنفرع منه كل تفكير انساني .

ويرجع القول بذلك إلى الفيلسوف (اوغوست كونت) الذي زعم أن الفكر البشري
يخضع في تطوره إلى قانون سماء قانون الأحوال الثلاث : الحالة اللاهوتية ، والحالة الفلسفية ،
والحالة الوضعية ^(٣) ، وأنه ينتقل بالتتابع من حالة إلى أخرى حتى يصل في النهاية إلى الحالة
الكاملة وهي حالة التفكير الوضعي ، أي حالة العلم .

ونحن نعلم الآن أن قانون تطور الفكر البشري أكثر تعقيداً من هذا القانون الذي وضعه
(اوغوست كونت) ، ولكن مباحث علماء الاجتماع قد أثبتت لنا أن أكثر المعاني العلمية
كفهوم القوة والعلّة والقانون والزمان والمكان والجنس والنوع ترجع في الأصل إلى أساس
لاهوتي ، وإن العلم قد جردها اليوم من هذه الصفات الدينية . مثال ذلك أن مفهوم القوة
قريب من مفهوم (المانا - Mana) الذي نجده عند أكثر الشعوب الابتدائية ، فالمانا
ويسمونه (الواكام - Wakam) و (والاورندا - Orenda) ، هو قوة غير شخصية منبثة
في الكائنات ، وهو مبدأ كل حياة وفعل وتأثير ، وهو العلة في اسماك الشبكة بالصيد ،

Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p. 169 (١)

Revue philosophique, dec. 1897. p. 650 (٢)

(٣) راجع - علم النفس - ص ١٥ - ١٨ .

والعامل في متانة البيت ، ومقاومة القارب للماء ، وهو علة الخصب في الحقل ، والشفاء من المرض ، وسبب الموت والقتل . فهو إذن أصل معنى القوة المسلم به في العلم .
ومما يؤيد هذا الرأي أن الحالة اللاهوتية سيطرت على أفكار العلماء زماناً طويلاً ، فقد ذكر (ماخ)^(١) في تاريخ علم الميكانيك أن مبادئ هذا العلم تولدت من مفاهيم لاهوتية . مثال ذلك : أن (ديكارت) كان يؤسس مبدأ العلم الطبيعي ، أي مبدأ عدم تغير كمية الحركة في الكون - على مبدأ عدم تغير حقيقة الله . وكان (ليبنتز) أيضاً يرجع قانون بقاء القدرة إلى أسرار الاله وحكمته ، ولكن علم الطبيعة قد تجاوز بعد ذلك شيئاً فشيئاً من الأحكام اللاهوتية ، فلم يبق منها في هذا العلم إلا القليل كقول بعض العلماء في مبادئ الطبيعيات أو في أواخرها ، أن الطبيعة مسخرة لله تعالى ، لا تعمل بنفسها ، بل هي مستعملة من جهة فاعلها^(٢) ولم يتجرد هذا العلم من الأحكام اللاهوتية تجرداً تاماً إلا في أواخر هذه ، أي بعد أن صرَّ على تأسيسه ثلاثة عصور تقريباً .

مناقشة الرأي الاجتماعي . - لا شك أن للحياة الاجتماعية تأثيراً في تكوين العلم ، ولكن العلماء يقيدون مذهب الاجتماعيين بالملاحظات الآتية :

- ١ - أن التفكير العلمي كلي بالذات ، فلا يصبح حكم من الأحكام طليحاً إلا إذا قال به كل إنسان عاقل ، أما التفكير الاجتماعي فهو جمعي (Collective) ، أي خاص بجماعة دون أخرى ، والفرق بين الجمعي والكلي ظاهر كالفرق بين الخاص والعام .
- ٢ - التفكير الديني ، جامع للأمانى والרגائب وصائر أنواع الرجاء ، فهو إذن داخلي شخصي روحاني ، مبني على تصور المعجزات ، أما التفكير العلمي فهو تفكير موضوعي خارجي مستند إلى فكرة القانون الطبيعي .

٣ - والتفكير الاجتماعي خاضع لبدء احترام السلطة أما التفكير العلمي فيقتضي

حرية البحث .

(١) ماخ (Mach) - (١٨٣٨ - ١٩١٦) ولد في (توراس) من أعمال مورانيا ، وهو فيزيائي وفيلسوف كبير ، علم في جامعة فينا ، وله كتاب في المعرفة والحأ (Connaissance et erreur) ، وكتاب في تاريخ الميكانيك (La mécanique) .
(٢) النزالي ، المنفذ من الضلال ، مكتب النشر العربي ، الطبعة الثانية ١٩٣٢ ، ص ٩٢ .

٤ - ولم يكن للتفكير الديني أو الاجتماعي في وقت من الأوقات صفة كلية مانعة ، بل كان يضم إلى جوانبه تفكيراً عملياً متفقاً مع سلوك الانسان وفعاليته ، فكانت الحياة نفسها تبعث الانسان على القول بخضوع الحوادث الطبيعية لقوانين ثابتة وتحمله على التنبؤ ، وهذا الأمر كان ولا يزال أساس كل تفكير وضعي ، ولولاه لكانت حياة الانسان الابتدائي غير ممكنة . ان توليد النار بذلك والدوران والنشر ، ومعالجة الحبوب بالدق والسحق والطحن ، كل ذلك يشتمل على قليل من المعرفة الوضعية التي لاغنى للانسان عنها . ان هذه الملاحظة الأخيرة تدعونا إلى البحث عن العامل الثاني الذي أثر في تكون العلم ، ألا وهو العامل الحيوي .

٢ - العامل الحيوي

ومن الأمور التي تلعب دوراً أساسياً في تولد العلم ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية ، حتى لقد قال بعضهم أن أصل العلم لا يرجع إلى الدين بل إلى الصناعة . فما قاله (بلو - Belot)^(١) : « ان العلم قد تكون في الصيد والمطبخ والمعمل ، وتولد من ممارسة الاعمال الصناعية والفكرية ممارسة حرة منبعثة عن الحاجة وحس الاستطلاع » وما يؤيد هذا الرأي أن علم النفس الحديث يحرم العقل من صفته النظرية المجردة ويجهله ، المكنة عملية محضة فيثبت لنا أولاً أن الشعور يتطور وينمو تحت تأثير المطالب العملية ، وأنه خاضع لتطور الحياة ، حتى لقد قال (هنري برغسون) ان العقل يميل إلى استعمال الوجود لصالحه ، وهذا يتطلب منه وقف تيار الحياة الذي يدب في الكون وتجزئة الوجود لينتمكن من دراسته جزءاً جزءاً ، فالعقل مكنة عملية ، غايته تبسيط الحياة وصنع الآلات لا تصوير حقيقة الوجود ، والعلم ثمرة من ثمار العقل ، فهو إذن آلة حيوية .

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا أن هناك صلة عميقة بين العلم والصناعة . فالعلوم كلها قد تولدت من الحاجة والعمل ، فتولد الحساب النظري من الحساب العملي ، وعلم الهندسة من علم المساحة ، وعلم الميكانيك من صناعة الآلات ، وعلم التشريح والفيزيولوجيا من صناعة الطب ، وعلم الزراعة من الفلاحة ، ولا يزال للعلم في أيامنا هذه صلة وثيقة بالصناعة ، وكثيراً مافتح العمال طريق البحث للعلماء ، فأنشأوا أجمل المعابد وأعظم القصور قبل أن يتعلموا من

(ديزارك) و (مونج) نحت الحجر وقطع الخشب ، وقد ذكر (لوبلاي - Le Play) - وهو من درسوا علم المعادن والتكنولوجيا في مدرسة المعادن زماناً طويلاً - انه كثيراً ما اقتبس مباحثه عن العمال أنفسهم .

فالعلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل إليه بالتجربة .

العلم والسحر . - غير أن هذا الرأي لا يطل ما ذكره الاجتماعيون عن أصل المفاهيم وصفتها الدينية ، فقد كان لكل شيء في البدء طابع ديني ، وكانت الصناعة نفسها مفعمة بالروح الدينية ، نعم إن عقل الانسان الابتدائي لم يكن خالياً من الغرض ، بل كانت تصوراتته ملازمة للأشياء المادية ، فلا تقولد إلا من العمل ، ولا تزول إلا عند ما يبلغ العمل نهايته . ولكن الانسان الابتدائي كان يستعمل في إعداد ما يقصد إليه بالهنة وسائل مختلفة عن الوسائل المادية الوضعية ، فيبتهل إلى آلهته ويدعو وينضرع ويقدم الأضاحي ويدفع الرق والسحر لإعداد ما يقصد إليه ، والحصول على ما يرغب فيه .

لذلك زعم بعض العلماء ان السحر كان نقطة الاتصال بين الحالة اللاهوتية والحالة العلمية لأنه يجمع بين الوسائل الروحية والوسائل المادية ، ويتصل بالطبيعة مباشرة عن طريق الرقى والطلاسم . قال (غوته) : « ان السحر يستعمل بأنواع مختلفة من التجارب ، فيضم تحت لوائه الروحي كثيراً من الصناعات الوضعية ، ويشار على عمله هذا بهدوء حتى يجمع كثيراً من الملاحظات ويرتب الفهارس والقوائم النافعة للعلم » .

ومن هنا ينبغي لنا أن نكلاً من الرأيين الاجتماعي والحيوي بصح الآخر من جهة ، وبتممه من جهة أخرى .

وتاريخ العلوم يثبت لنا أيضاً أن السحر أثر في تكون العلم ، فعلم النلك تولد مثلاً من علم النجوم ، حتى لقد كانت مباحث (كبلر) في القرن السابع عشر جامعة لأوهام المنجمين وأفكار العلماء الوضعيين ، وعلم الكيمياء الحديث تولد من مباحث أصحاب الكيمياء في القرون الوسطى . وكما كان أصحاب الكيمياء يريدون أن يساووا الطبيعة المادية بالاهل للصناعي حتى يحيلوها إلى ذهب ، فكذلك كان الأطباء يعالجون الأمراض بالسحر والشعوذة ولم يشذ عن هذه القاعدة علم من العلوم ، حتى لقد كانت الرياضيات نفسها مطبوعة بهذا الطابع الروحي ، فكان لعلماء الرياضيات آراء ومعتقدات عجيبة في هذبات الأعداد والأشكال

وخواصها السحرية ، كما كان لعلماء النجوم آراء ومذاهب في تأثير الكواكب في حياة الناس .

ينتج من ذلك كله أن أثر العوامل الاجتماعية في العلم لا يقل عن أثر العوامل الحيوية ، وصنبن عند الكلام عن علاقة العلم بالصناعة ، أن العمل أدى إلى النظرية ، وإن النظرية أوحى بكثير من النواحي العملية ، فمن الأمثال السائرة عند الحكماء قولهم إن آخر الفكرة أول العمل ، ونقول الآن زيادة على ذلك إن أول الفكرة آخر العمل .

لقد أكلت عليه العصر الماضي من النظريات حتى أغرقوا فيها ، ولكن عملهم هذا أدى إلى ارتفاع الصناعة والزراعة والطب ، فأنبتوا بنظرياتهم إن أحلامهم غير بعيدة عن الواقع ، وأنهم كرجال الصناعة أنفسهم ، رجال عمليون لرجال خياليون ، ولكن البحث عن الحقائق المجردة لا يستلزم تحقيقها مباشرة ، بل قد يكون هذا التحقيق أمراً زائداً عليها . ولو سادت في مجتمعاتنا الحاضر المثاليات وراء الذات المباشرة روح نفعية محضة لذهب ينبوع العلم تماماً .

المعجزة البرنانية . — وهما ترى القول إن العوامل الاجتماعية والحيوية تساعد على تكوين العلم ، ولكنها لا تجرده تماماً من الغايات النفعية والضرورات العملية ، فلم يستكمل العلم جميع لاشيرائط النظرية إلا عندما استطاع أن ينحرر من الفكرة اللاهوتية والفكرة النفعية معاً . ولقد تم له ذلك على أيدي اليونان القدماء الذين استطاعوا لأول مرة في تاريخ الحضارة ، أن يتصوروا علماً نظرياً ضعيفاً مجرداً عن الأمور الالهية والنفعية ، حتى لقد سمى (ارنست رينان)

هذا التحرر **معجزة برنانية** .

ولسكننا إذا تعمقنا درس حالة اليونان تبين لنا أن لمعجزتهم هذه أسباباً اجتماعية واقتصادية . فقد أدت حياتهم السياسية إلى اختلاط العناصر وتمازج الشعوب ، وحيث تختلط الأجناس تمازج الثقافات وتزول الأهام والأخايل . وأدت حياتهم الاقتصادية إلى ازدياد الثروة ، وتحرير الفكر من ربكة الحاجات العملية الملحة ، فاستطاع علماءهم أن يفرغوا للعمل العقلي المجرد ، وأن يخلقوا في فضاء الفكر . هكذا كانت شرائط الحياة في مستعمرات اليونان بأسيا الصغرى وصقلية ، فنبغ فيها علماء مثل (طاليس الماطي) و (أمبدوقلس الاغريجنطي)

و (فيثاغوروس العاموسي) و (ديموقريطس) ، قبل أن تصبح أثينا نفسها مهد الحضارة
ومنازة العلم .

٢ - موضوع العلم وصفاته

ومن السهل علينا الآن أن نحدد موضوع العلم وأن نبين صفاته ^(١) .

١ - من المركب الى البسيط . - قلنا في مقدمة هذا الكتاب ان العلم يجمع الظواهر
الطبيعية المتشابهة ، ويستخرج منها علاقات ثابتة ، ويحلل الحوادث المشخصة تحليلًا عميقًا ،
فيرجعها إلى عناصرها البسيطة المجردة ، حتى لقد قيل ان موضوع العلم هو إيضاح المركب
المركب بفكر المركب البسيط .

٢ - المعرفة العلمية وضعية . - لا يتقدم العلم إلا إذا اقتصر على دراسة الحوادث
والبحت عن قوانينها ، وأعرض عن مسائل ما بعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة العلة لفكرة
القانون الطبيعي . فغاية ما يقصد إليه أن يكشف عن القوانين الجديدة المسيطرة على عالم
الحوادث ، أو أن ينظم القوانين المعلومة ويربطها بعضها ببعض ، لأن يكشف عن حقيقة الوجود .

٣ - المعرفة العلمية موضوعية . - ومعنى ذلك أن العلم مستقل عن ميولنا الشخصية
ومنافعنا وأهوائنا . ان جميع الناس يستطيعون أن يفهموا الهندسة ، ويدركوا قوانين الفيزياء
ويتفقوا في القضايا العلمية ، حتى لقد سمى الفلاسفة هذا الأمر بالتقارب الفكري
(Convergence mentale) ، فالعلم يقرب الناس بعضهم من بعض ، والأهواء والمصالح
تفرقهم . لأن العلم لا يعتمد على القوة والعاطفة والخيالة في الاقتناع ، بل يستخدم الأدلة العقلية
والبراهين المنطقية المستقلة عن الشخص ، فغايته نشر الحقيقة المسلم بها ، لا تسخير عقل المخاطب
وتعبيذه وانفاد بضاعته بجميع وسائل الاقتناع . (علم النفس ص - ٩٥)

٤ - المعرفة العلمية كمية . - والعلم يقلب الكيفيات إلى كميات ، مثال ذلك ان علم
الفيزياء لا يقتصر على دراسة صفات الصوت ، بل يقايس بين الأصوات كما يقايس بين الألوان
ويرجع اختلافاتها الكيفية إلى اختلافات كمية مبنية على عدد الاهتزازات وطولها .

(١) راجع كتاب علم النفس ، المقدمة ص (٣ - ٢)

٥ - التعميم . - ثم ان التحليل يوصل العلم إلى درجة عالية من التعميم والوحدة ، لانه يبدأ أولاً بتصنيف الأنواع وتعريف الأجناس العامة ، ثم يستخرج العلاقات العامة الثابتة من الحوادث الجزئية المتغيرة ، وتسمى هذه العلاقات العامة الثابتة قوانين طبيعية . والعلم يوحد هذه القوانين ويجمعها في مبادئ عامة ونظريات شاملة ، وقد أشرنا إلى ذلك في مقدمة هذا الكتاب بقولنا ان غاية العلم هي الانتقال من الجزئي إلى الكلي ، ومن الخاص إلى العام .

٦ - من الجائز إلى الضروري . - وهكذا يصبح العلم تعليمياً ، فيطالعنا على كيفية حدوث الأشياء ، وقد يطلعنا - كما قال أرسطو - على أسباب حدوثها . فيقلب الحوادث الجائزة إلى ضرورة . قال أرسطو : يبدأ الانسان أولاً بالتحديد من حدوث الظواهر ، ولكنه في النهاية يتحدد من عدم حدوثها ^(١) . ولا شيء يحدد الرياضي أكثر من عدم اشتراك القياس بين قطر المربع وضامه .

٧ - التنبؤ العلمي . - ثم ان العلم يساعدنا على التنبؤ . قال (اوغوست كونت) : « بالعلم يكون التنبؤ » ، وبالتنبؤ يكون العمل ^(٢) . وكلما كان علمنا بعناصر المسألة اوسع كان تنبؤنا بنتائجها أكثر وأضبط ، مثال ذلك اننا نتنبأ اليوم بالחסوف قبل وقوعه ، ولا نخطئ في أحكامنا إلا اخطاءً جزئية تقدر بأجزاء الثانية . وإذا كانت شرائط حدوث الظواهر الطبيعية داخلية في نطاق تجاربنا ، ساعدنا العلم على التأثير فيها ، لأننا نؤثر إذ ذاك في المقدم فتبدل التالي ، فاما أن نمنع حدوثه ، وأما أن نستعجله . لقد غير العلم طرق الصناعة العادية ، واستبدل بها طرقاً علمية ، وقوة نطق قدرة الانسان وتأثيره في الطبيعة ، حتى جعله مسيطراً على الكائنات . فلا يجوز إذن أن يقع التباين بين ضرورة القوانين الطبيعية وجبرتها ، لأن القول بالاطراد الطبيعي شيء ، والقول بالجبرية شيء آخر . وربما كانت الظواهر الطبيعية جبرية بالنسبة إلى المعرفة العامة والعفوية ، أما المعرفة العلمية فتعلمنا كيف يمكننا أن نتدخل في الأمور الطبيعية للتأثير فيها .

٨ - المعرفة العلمية نظرية . - لقد كان هم العالم الأول كما قال (بيكارد Picard)

(١) Aristote, Métaphysique, 933 a

A. Comte, cours, 2^e leçon. (٢)

اختراع الآلات، وإيجاد الحيل لتحصيل الحاجات، والمدافعة عن النفس، فاخترع النار ونحت الحجر، وحفر الأرض، ولكن العالم الحديث قد تحرر كما قلنا سابقاً من ربة الحاجات العملية الملحة، والعوائق المادية، فأصبح يبحث اليوم عن الحقيقة الوجودية لذاتها، على خلاف المهندس الذي يطلب العلم في سبيل العمل، ويبحث عن الوسائل الصناعية التي تساعد على تحقيق رغبات الناس وإرضاء أهوائهم ومنافعهم. وسنبين فيما بعد أن اشتغال العالم في هذه الناحية العملية قد يعوقه عن إدراك الحقيقة، فخير له أن يقيم في صومته النظرية، وأن يطلب الحقيقة لذاتها. نعم إن الحقائق التي يكشف عنها قد تنفع وقد تضر بحسب الغاية التي نستخدم من أجلها، فتمسر الأرض أو تهدمها، وتشتي الإنسان من الأمراض أو تقتله. ولكن تبعة ذلك لا تقع على العلم نفسه، بل تقع على الإنسان الفاسد الذي يسيء بصناعته باستخدام نتائج العلم، فالعلم بوعي إذن من محبة الصناعة.

٩ - العلم والحضارة. - واتفاق الناس في العلم واختلافهم في المصالح يجعل العلم آلة من آلات الحضارة، وبعد الإنسان حياة سامية مشتركة في مدينة فاضلة لا إمام فيها سوى العقل، ولا أثر فيها للقوة والقهر وتنازع البقاء والبغض والتغالب، وكثيراً ما نطلع الحكماء إلى هذه المدينة السعيدة، وحلحوا باتحاد النفوس في جنة العقل، وآمنوا بها كما آمنوا بالدين، وطلبوا السعادة والرفاهية عن طريق العلم، وظنوا أنهم بالفن به سدرة المنتهى وما دام العلم قادراً على كل شيء، فلن يعوقهم عن إدراك الكمال عائق، بل العلم يكشف عن كل مجهول، ويفير ما بأنفس الناس، وينظم الحياة، ويهدركم معناها ويحسن الأخلاق. وكان للعلم في القرن التاسع عشر، معابده وعباده، ومحاهدوه وشهادؤه. وكان (باستور) يسمي المخبرات العلمية «أمكنة مقدسة». فلما انقضى القرن التاسع عشر، أعلن المثائمون إفلاس العلم، وحطموا أصنامهم، وزعموا أن محبة العلم أقسى من محبة الجمل، لأنه يساعد على اختراع الآلات المدمرة والمواد المحرقة، ويزيد في هول الحرب وقسوتها، وبولد الأزمات الاقتصادية عن طريق الإنتاج الصناعي. وقد بينا أن العلم لا يستحق هذه التهمة الباطلة، وأنه يروي من محبة الإنسان الذي يستخدم الصناعة لإرضاء مطامعه وأهوائه. فهو إذن عامل من عوامل الحضارة الواسعة، لا بل هو أحسن الظواهر الاجتماعية دلالة على المدنية.

١٠ - كرامة العلم . - في المعرفة العلمية اقتصاد ، لأنها تستبدل بالصور الجزئية مفاهيم كلية . وفيها تحرر من قوى الطبيعة العمياء ، لأنها تساعد الانسان على التأثير فيها ، والسيطرة عليها .

آ - فهمي تحرر الانسان من مخاوفه

لقد كان قلب الانسان الابتدائي مفتاحاً بالرعب أمام أسرار الطبيعة . فكان يخاف من الحيوانات الضاربة ، والأحراج المظلمة ، ويخشى ظواهر الطبيعة المفاجئة ، ويقف حائراً أمام كل حادثة فلا يمي مايقول ، ولا يعرف ما يصنع ، فلما عرف قوانين الحوادث المشاهدة ، حرر نفسه من هذه المخاوف ، وألف الطبيعة ومازج أسرارها .

ب - وتجمعه مسيطراً على الطبيعة

قلنا ان العلم يساعدنا على التنبؤ ، وان التنبؤ يساعدنا على التأثير في الحوادث ، ونقول الآن ان العلم يرفع الانسان إلى أسمى الرتب ، فيجعله أعظم من الكون ، لأنه يدركه ، وأقوى من الطبيعة لأنه يعرفها ، وإذا أحاط بقوانين الطبيعة ، سيطر على الحوادث وبذل وجه الأرض باحلامه الواسعة . وقد بهجز عن تغيير بعض السنن ، فتساقط أحلامه وتخيب آماله ، واكنه سرعان ما يدرك أسباب خيبته هذه ، فيهدى روعه ، ويكافح عاطفته ، ويهتذب على هذه المأساة بعقله ، ويرضى بما قدر له ، على طريقة الرواقيين ، لعلهم أن لا يكون نظاماً ضرورياً ، وان تتابع حوادثه على هذا النحو أمر طبيعي لا مرد له .

ج - ونولد الشعور بالكرامة

إذا غلبت الطبيعة الانسان ، وهو عالم بأسباب مجزء ، رفعه هذا العلم إلى رتبة أسمى من رتبة الطبيعة ، لأنه يدرك إذ ذاك أن نظام العقل يختلف عن نظام المادة . ألا فليعلم الانسان أنه كما قال (باسكال) « قصة مفكرة » ، وان الطبيعة قد تسحقه إلا أنه بالرغم من

ضعفه قد يثار لنفسه ، لعلهم انه أضعف من القوى التي سحقته .

فالعلم يحور الانسان إذن مادياً وفكرياً وأخلاقياً ، ويولد الشعور بالكرامة ، أما المتوحش فلا يعرف قيمة نفسه ، ولا يدرك مصيره ، ولا يحيط بما هو فوقه .

٣ - صفات الروح العلمية

للروح العلمية صفات مختلفة :

١ - حرية البحث . - يجب أن يكون التفكير العلمي مبنياً على مبدأ حرية البحث وهذا المبدأ يختلف عن طريقه النقل ، أي طريقة الاستناد إلى سلطة الآخرين في عرض المسائل العلمية . إن العالم الذي يستند إلى قول (أرسطو) في إيضاح قانون من قوانين الطبيعة يتبع طريقة النقل ، هكذا كان علماء القرون الوسطى . فلما جاء (ديكارت) أعلن حرية البحث العلمي ، وقرر أن الحقائق لا توزن إلا بميزان العقل . فقال في مقالة الطريقة (Discours de la méthode) : « ومن مبادئ أن لا اسلم بصحة شيء إلا إذا عرفت صحته ببديهية العقل » . فكان لكلمته هذه أثر عظيم في تغيير طريقة الاتباع في المباحث العلمية ، وقال (باسكال) إن الذين يستندون إلى آراء الآخرين في الإيمان على مسائل الفيزياء بدلاً من أن يستندوا إلى العقل والتجربة يخرجون من حظيرة العلم ، ويبنّ (كلود برنار) أيضاً أن التحرر من سلطة الآخرين في تفهم المسائل العلمية ، إنما هو مبدأ أساسي من مبادئ الطريقة التجريبية ، فالتفكير العلمي يجب أن يكون حراً في بحثه ، مستقلاً في استقصائه ، وأن لا يتقيد بأية سلطة . مهما كان نوعها ، وأن لا يعترف بحاكم سوى حاكم العقل والتجربة .

٢ - الإيمان بالتفكير الطبيعي . - غاية العلم الكشف عن العلائق الثابتة التي تخضع لها الحوادث الطبيعية ، فهو يقتضي إذن الاعتقاد أن جميع الحوادث خاضعة لقوانين طبيعية ، وأنها مقيدة بشرائط معينة . ويسمى هذا الاعتقاد بمبدأ التقيد الطبيعي أو الاطراد الطبيعي ، والتجربة لم تحقق بعد هذا المبدأ تحقيقاً تاماً ، لأن هناك أموراً مجهولة لم تجربها بعد ، فلا يمكن القول أنها ستخضع لهذا المبدأ اضطراراً . فالقول بالتقيد الطبيعي هو إذن أمر اعتقادي ، لا أمر يقيني . قال (كلود برنار) : « يجب علينا أن نؤمن بالعلم ، أي أن نؤمن بخضوع الحوادث الطبيعية لعلاقات مطلقة و ضرورية » ^(١) . وقال أيضاً : « إذا صادفت

في تجاربك حادثة، متناقضة الظواهر بحيث لا يمكنك ربطها ربطاً ضرورياً باحدى شرائط الوجود المعينة فلا تتأخر عن تكذيبها، لأن العقل يرد هذه الحادثة وبعدها غيرة علمية»^(١) فيقبن لنا من ذلك كله ان الايمان بالاطراد الطبيعي يرجع إلى الايمان بالعقل، وان فقدان التقيد الطبيعي يبطل الايضاح العلمي، وان القول بعدم التقيد، كالقول بالتناقض، مخالف للعقل، لا بل هو تنازل العقل عن حقوقه.

٣- الروح الانتقادية. - والعالم الذي يؤمن بالقوانين الطبيعية يعلم في الوقت نفسه، ان الكشف عن هذه القوانين ليس بالأمر السهل، فهو يحذر من نفسه ومن أفكاره وفرضياته، ويخشى أن تكون مخالفة للحقيقة. يشك في نفسه ويتبصر بمواقب الأمور، فلا يتجرأ على إعلان شيء إلا إذا عمق النظر فيه وحصنه. وقد بين لنا العلماء ضرورة هذا الشك، فقال (كلود برنار) يجب على العالم أن يفرق بين الشك والرهيب. «فالرهب هو الذي لا يؤمن بالعالم، بل يؤمن بنفسه، ويؤمن بها إلى درجة تجعله قادراً على إنكار العلم، وتكذيب قوانينه الثابتة المطردة. أما المتشكك فهو العالم الحقيقي، انه لا يشك إلا في نفسه وأحكامه، ولكنه يؤمن بالعالم، ويسلم بخضوع العلوم التجريبية لمبدأ علمي، ألا وهو مبدأ تقيد الحوادث واطرادها الطبيعي»^(٢).

فالروح الانتقادية هي إذن عامل أساسي من عوامل الروح العلمية، وهي تدفع الانسان إلى تمحيص كل أمر يعرض عليه، فلا يسلم به إلا بعد الدرس والتحليل، وهي مخالفة للاستداحة الطبيعية التي نحملنا على تصديق كل شيء. وقد أشار (باستور) إلى ذلك في خطاب ألقاه يوم تدشين معهد باستور فقال:

«لا تقررُوا شيئاً من غير أن نبرهنوا عليه برهاناً نهائياً. آمنوا بالروح الانتقادية... لأن كل شيء ما خلاها باطل، ان هذا الأمر لمن أعرض الأمور، فليس من السهل أن يعتقد الانسان أنه كشف حادثاً علمياً هاماً، وأن يشعر بميل شديد إلى إعلانه، ثم يكبح مع ذلك جماح نفسه أياً ما وأسابع، لا بل سنوات طويلة، فيكافح نفسه بنفسه، ويهدم تجاربه

(١) Claude Bernard, Introduction à la Médecine expérimentale. ch. V. 3.

(٢) المصدر نفسه -قرة ٩

ولا يعلن ما كشفه إلا بعد أن يستعرض جميع الفرضيات المخالفة له . ولكن العالم الذي يصل إلى اليقين ، بعد هذه الجهود الطويلة ، يشعر بأعظم اللذات التي تستطيع النفس البشرية أن تذوقها»^(١) .



لويس باستور Louis Pasteur (١٨٢٢-١٨٩٥)

كان دمت الاخلاق ، أي النفس ، يأبى الضيم لبلاده أكثر مما يأباه نفسه . وقد اشتهر بين رجال العلم بأبحاثه في الاغترار والتولد الففوي ، وأصل بعض الأمراض وانتقالها . قال فيه الموسيو (بولي) ان الطبعة قد كاشفته بسر المدوى فاستطاع أن يحول مسبب الموت إلى دافع الموت . وقال الاستاذ (هكسلي) ان مكتشفات باستور تساوي المليارات الحمة التي أعطتها فرنسا لألمانيا غرامة .

ومن الأمثلة الدالة على فقدان الروح الانتقادية ، تصديق الحكايات الغريبة والأساطير العجيبة ، ووصف الحيوانات الخرافية التي ذكرها مؤرخو القرون الوسطى ، وبعض علماء الطبيعة في القرن السادس عشر . ومنها أيضاً اعتقاد علماء القرون الوسطى أنه يمكن استنتاج العلم كله من بعض المبادئ الكلية ، من غير أن يتحققوا صدق هذه المبادئ ومطابقتها للتجربة . ومنها أيضاً في أيامنا هذه زعم بعض علماء الاجتماع مثلاً أن الأمور كانت ولا تزال في كل زمان ومكان ، كما هي عليه الآن في زماننا ومحيطنا .

٤ - التجرد . - قلنا ان غاية العلم نظرية ، وانه يجب أن يطالب لذاته لا للتطبيقات العملية التي يمكن أن نستخرج منه .

وقد بين (هنري بوانكاريه) عند بحثه عن قيمة العلم ، ان في طلب العلم للعالم شرفاً عظيماً . قال يجب أن تكون غايتنا البحث عن الحقيقة ، وقال (هومي (Houssay)^(١) : في وسع العلم أن يتجرد تماماً عن التطبيقات العملية ، وأن يحتفظ مع ذلك بأسباب بقائه وجماله الرائع وقوته القويمة . وقد استخرج العلماء من دراستهم للعلم اليوناني القانون الآتي : إن ارتقاء العلم متناسب طردياً مع درجة التجرد في دراسته . وهذا صحيح ، لأن الميل إلى النتائج العملية دون الغايات النظرية ينضب مذهب العلم ، ويكون مثل العالم في ذلك كمثل (آتالانت)^(٢) التي ألهاها جمع نقاحات الذهب فغمرت قصب السبق . قال (بيكون) : ان الأمر لم يخفق في اليوم الأول إلا النور ، ولم يبحث عن أي أمر مادي ، فعلى الباحث في العلوم الطبيعية أن يقلد هذه الحكمة الالهية .

٦ - الصفات الاغريقية

والروح العلمية صفات أخلاقية ، فأول هذه الصفات محبة الحقيقة ، والشجاعة الفكرية قال (غوبلو)^(٣) :

« إن الافتناع بالقلب من الثقافة ليس على الأكثر إلا انقياداً سريعاً للجهل ، يخاف المرء أن يتعب نفسه في البحث ، فيفضل الجهل على العلم ، والعامة على الفهم ، ويعرض عن الجهد الفكري بدلاً من أن يجد اللذة في ممارسته » .

فالبحث عن الحقيقة يتطلب الشجاعة والثبات والعزم . قال (بيكون) : « ان بعض

(١) Forer et cause. p. 15

(٢) آتالانت (Atalante) ، بنت أحد ملوك (سيروس) ، كانت سريعة العدو ، فقالت لخطيبها : أنها لا تتزوج إلا شاباً يسبقها في الركض ، فاحتال عليها شاب يدعى (هيومس) بنقاحات الذهب الثلاث التي أهدتها إليه الالهة ، فكان يلقي نقاحاته إلى الأرض واحدة واحدة فتقف (آتالانت) لتلقطها حتى أدركها وربع قصب السبق .

Goblot, Traité de Logique, 377 (٣)

العلماء يقتصر على الامام بأوائل البحث والبحث ببعض الملاحظات الأولية ، فإذا لم يجن من مباحثه هذه ثمرة مباشرة ملها حالاً ومال عنها إلى غيرها » . والعالم الحقيقي لا يخيفه جمع الملاحظات الطويلة ، فقد وقف (ايونه) عشرين سنة من حياته لملاحظة دودة الصفصاف ، وجمع (باحتور) أكثر من خمسين دودة حرير لمعرفة أسرارها ، ان قوانين الطبيعة محجوبة عنا بقناع كئيف . والطبيعة لا تكشف قناعها إلا للمستحقين من أبنائها .

ولا يستطيع العالم أن يتجرد من أهوائه المضادة للعقل ، والصادة عن الحقيقة ، إلا إذا كان شجاعاً ، ولا يمكنه أن يسلم بما يعرض عليه من الحقائق المخالفة لآرائه إلا إذا تجرد من هواه ، فكلم عالم أبعد التعصب عن الحق ، وأوقعه الهوى في مهاوي الزلل . وكلم عالم أعوزته الشجاعة الفكرية فكتم أفكاره ، خوفاً من معارضة البيئة لها ، ان الشجاعة الضرورية للجهر بالحقيقة ، لا تقل عن الصبر الضروري للبحث عنها .

ومن هذه الصفات الخلقية الاخلاص للعلم . ان الرغبة في تعلم كل شيء مختلفة عن التجرد الفكري . فالذي يطلب اللذة في جمع الأفكار والبحث بها بعيد عن الروح العلمية بعد السماء عن الأرض ، أما المخلص للحقيقة فهو العالم الحقيقي ، لأن الاخلاص يستلزم التجرد والنزاهة ، ومن موه الحقائق في سبيل غايات وطنية أو دينية أو أخلاقية ، كان جزاؤه الاقصاء عن حظيرة العلم ، ومن لم يكن مخلصاً حاذقاً نزيهاً ، فلا يدخل معبد الحقيقة .

والنزاهة الفكرية تمنح العالم من التعصب الأشياء التي لم يبق عليها دليل قاطع ، وتدفعه إلى الاذعان بالحق ، وتدعوه إلى النواضع والتسامح ، وتولد في قلبه الشعور بتعدد الحوادث فيطلع على الأخطاء التي ارتكبها غيره من العلماء ، ويدرك أنه معرض هو نفسه لاجل ذلك ، وان وسائل استطلاعنا ناقصة ، وان النظريات العلمية في تبدل دائم ، فلا تدخل قلبه أبهة العلم ولا يخشى أن توضع نظرياته في الغربال وان تصحح وتتم . وقد قيل المتواضع سيف العلماء أكثرهم علماً ، كما أن المكان المنخفض أكثر بقاع الأرض ماء .

والعالم الحقيقي يتحلى أن تقوم أخطاؤه ، لأنه يعلم أن علم زمانه إنما هو مرحلة من مراحل التطور العلمي الدائم ، فلا يتعصب له ولا يتكبر ، بل يتواضع وبواضع غيره الرأي في سبيل الوصول إلى الحقيقة .

والعالم الحقيقي يعلم أنه ، مدين لغيره من العلماء المتقدمين بما خلفوه من العلم . فقد قبض

علمهم وطرقهم ومناهج بحثهم ، ووجد بعدهم في المختبرات العلمية من الآلات ما يسهل ملاحظاته وتجاربه ، وبما أنه مدين للعلماء المعاصرين وللوارثين بما قد يصححون من آرائه ، وما قد يكتشفون من الأمثلة المؤيدة لأفكاره . فهو أعلم الناس إذن بضرورة التعاون في العلم وليس أدل على ذلك من استعانة علماء العصر الحاضر بعضهم ببعض في البحث عن اليقين ، وتعاون اللاحقين والسابقين في الكشف عن الحقيقة ، فالذي اخترع المحراث لا يزال اليوم إلى جانب الفلاح يحرق الأرض معه ، والذي اخترع الطباعة لا يزال إلى جانب العمال يطبع الكتب معهم . وهكذا تنقضي حياة الأفراد ويبقى مصباح العلم ما بقي الدهر .

٤ - حدود العلم وضلاله

قبل من ازداد علماً ولم يزد هدى لم يزد عن الله إلا بعداً . فهل يؤدي العلم إلى تحسين عمل الإنسان وإصلاح أخلاقه .

لقد بين العلماء أن للعلم حدوداً وضلالاً .

أ - ضلول العلم بالنسبة إلى العمل

قلنا إن العلم نظري فآفته إذن الصد عن العمل .

أ - فهو يصرف العالم عن الحياة العملية ، ويحبب إليه العزلة والبعد عن الحركة والضوضاء فيقتنع بلذة البحث العميقة ، ويجرد نفسه من العلائق والعوائق الاجتماعية ، حتى لقد شبهوا مختبرات العلماء بالأبراج العاجية التي يمتكف فيها بعض الفلاسفة ، وإذا قيل لنا أيها أفضل العلم أم العمل ، قلنا اسئنا منتفعين بما نعلم ما نعمل بما نعلم ، واسئنا إذا قايستنا بين العمل العلمي المحض والعمل المادي المحض فضلنا الأول عن الثاني ، لأن العمل المادي المحض يسخر النفس ويجعل الإنسان عبداً لحاجاته المادية وأهوائه ، وقد يسخره أخيره من الناس أو يسخره للآلة ، ولا يجد في عبوديته هذه شيئاً من السعادة .

ب - وفي انصراف العلماء عن العمل واحتقارهم له خطر اجتماعي عظيم .

كان (رهبان) يحلم بمستقبل يسود فيه العلم ، وتوسد فيه الأمور للعلماء ، ولكن هذا الحلم لم يتحقق بعد ، لأن أكثر الأعمال الاجتماعية لا تزال بعيدة عن التنظيم ، فهذا عالم غير عامل وذلك عامل غير عالم ، وأكثر الذين يطبقون نتائج العلم لا يعرفون كيف يطبقونها ولا أين

يستخدمونها ، إن العالم لا يكون عالمًا حقيقيًا حتى يكون عاملاً ، فإذا أعرض عن الحياة العملية خلا الجو للأشرار ، وضاع العلم بين الجهال ، وتفاقم الخطب ، وعمت البوضى . ومن المعجز أن يقصر العالم في هذه الناحية الاجتماعية وأن ينسى رسالة العلم . فإن العلم يجب أن يؤدي في النهاية إلى تخفيف عبء الانسانية واقتصاد الوقت ، وانقاص ساعات العمل حتى يجد العمال وقتًا للراحة ، يصرفونه في توسيع مداركهم وتنمية عقولهم . ولكن الحضارة الحديثة قد زادت في يؤس العمال ، وجعلت الآلة مهيمنة عليهم ، فجاء عملها هذا مخالفًا لغاية العلم ، فهو قد اخترع الآلة للسيطرة على الطبيعة ، لا للسيطرة على العمال ، فخري بالعالم إذن أن تتوق نفسه إلى معرفة ما يحيط به من الأحوال ، وأن يعمل بعمله لنفع أولئك الذين أضاهم الجهل ، حتى ظنوا أن العلم آلة عمياء نستعمل في كل شيء . نعم إن العالم ينفع ، وإن لم يعمل وليس ذلك للجهل ، ولكن خروج العالم من صومعته ضروري للاطلاع على ما يحيط به من الشقاء ، والبحث عن الوسائل المودبة لتخفيف البؤس .

٢ - ضلّول العلم بالنفس إلى الفن

والعلم عمل عقلي يشتمل على أحكام برهانية ، فليس يتعلق منه شيء بالعواطف والحساسية . وقد تولدت من ذلك آفات .

آ - العلم يشوه الكون وبقبحه ويفسد الذوق .

قال (روسكين)^(١) أن أبنية المعامل تشوه الطبيعة ، وأوساخها تفسد الأرض والمياه ، وقال (دو هامل)^(٢) أن الصناعة تنتج الأشياء على نمط واحد ، فتفقر صور الحياة المتنوعة ونصوغها في قوالب متساوية ، وتجمد الفكر والعاطفة ، فلا يبقى في الكون أثر للجمال ، ولا في النفوس شعور بالفن . وهذا يلقي شيئًا من التبعة على عاتق العلم ، ولكن كيف يشوه العلم وجه الكون ، وهو الذي يكشف عن قوانينه الخفية ، ويطاوعنا على مافيه من اتساق ونظام ، وكيف تضعف الصناعة الذوق ، وهي التي تثير آثار الفن ، وتولد في نفوس العامة محبة الجمال . قال بعضهم إن العلم يجفف القلب ويربطنا بالمادة ، ويميت فينا الشعر ، أما نحن فلا نعتقد ذلك لأن العلم يكشف لنا قناع الطبيعة ، ويظهر لنا ما خفي من محاسنها . فالكون اللانهائي الذي

(١) (روسكين Ruskin) ١٨١٩ - ١٩٠٠ ، كاتب إنكليزي كبير له نظريات هامة في فلسفة

الجمال والاجتماع .

(٢) (دو هامل Duhamel) ١٩٣٤ - Paris Scènes de la vie future .

كشفت عنه العلم أروع من عالم الأساطير المحدود ، لابل هو أسمى وأبدع ، والجمال العقلي أعلى من الجمال الحسي والجمال الرمزي ، لهذا تجد المتوحش محباً للأصوات الشديدة ، والألوان اللامعة ، أما المتحضر فلا يستحسن إلا الخطوط المنظمة والأفكار المرتبة . فلا جمال إذن إلا في التوازن والانسجام والتناسب ، ولا واسطة لأدراك ذلك إلا بالعلم ، بل العلم نفسه ظاهرة من ظواهر الجمال الحقيقي ^(١) .

ب - العلم لا يفني عن الفن

الفن تابع لشخصية الفنان ، جامع لكل حسي . شخص ، وطريف متنوع . وهو وحدة في اختلاف ، أما العلم فلا يعنى بهذه الناحية المشخصة من الوجود ، ولا ينوق إلى معرفة هذا النوع والتجديد والابتكار البديهي ، لأنه مستقل عن الشخصي ، فيقلب الشخص إلى مجرد والخاص إلى عام ، ويبحث عن الوحدة في التجانس ، ويهمل الصور المتغيرة ، والمواطف الجزئية المعقدة التي يرغب الفن في تصويرها وتخليدها . وقد يجد بعض العلماء هذا التصوير تافهاً لنقص ذوقهم البديهي ، وجهلهم قيمة المواطف البشرية ، واعراضهم عن جمال العالم الحسي وألوانه الخفيفة ، ولا يستطيع العالم أن يدرك ما في العلم من جمال عقلي ، إلا إذا كان هو نفسه قادراً على تذوق الجمال الحسي . فيرتقي كما قال أفلاطون من عشق الأجسام الجميلة إلى عشق النفوس الجميلة ، ومن عشق النفوس الجميلة إلى عشق المعقولات .

٣ - قبول العلم بالنسبة إلى المذهب

العلم ليس مصاداً للأخلاق ، ولا يكون الإنسان عالماً حقيقياً إلا إذا كان فاضلاً . ولكن عبادة العلم قد ولدت بعض الآفات الأخلاقية .
آ - قد يولد هوى العلم بعض المخاطر الأخلاقية .

فينسى الإنسان واجباته اليومية نحو نفسه ونحو بني جنسه . فيسهر القليل لتفتيح العلوم ، ويجرد هذا الأمر أُلته من الاعتناء بأولاده والاهتمام ببعض المشاريع العمرانية والاجتماعية . أضف إلى ذلك أن بعض العلماء لا يهتم بالإنسان إلا ليجري عليه بعض التجارب أو يطبق عليه بعض النظريات . فكان الإنسان في عينه هيكلاً مؤلفاً من عظم ولحم ودم لا فرق بينه وبين الحيوان الأعجم .

ب - وقد يتخذ العلم ذريعة للمادية الأخلاقية .

فالعلوم التي تكاملت حتى الآن هي العلوم المادية ، وهي تبين لنا أن القوة الغالبة هي القوة الكبيرة ، وأن العالم خاضع للقوة والعدد ، وأن قانون الحياة هو تنازع البقاء ، وأن الاصطفاء الطبيعي يؤدي إلى بقاء القوي وزوال الضعيف ، وأن هذا القانون يشمل حياة الإنسان أيضاً فيكون التنازع بين الأفراد تزامناً وقتالاً وبين الأمم تطاحناً وحرباً ، ولا يفوز في هذا التنازع إلا القوي ، والقوي هو الإصلاح ، هكذا يلقبون الواقع إلى حق ، وما هو إلى ما يجب أن يكون ، وبوقوعنا في مادية أخلاقية نتخذ العلم ذريعة لاثبات زاعمها .

٤ - ضلول العلم بالنسبة إلى الفكر

وقد جمعوا ضلالات العلم كلها في قولهم إن العلم يضيق الفكر .

آ - العلم يضيق الفكر .

كان (برنلو) يقول لـ (برونثير) اني لا اعرف العلم بل اعرف العلوم ، وفي هذا القول اشارة إلى العلماء الذين لا يعرفون من الدنيا إلا طحهم الذي اختصوا به ، فالرياضيون يحتقرون العلوم التجريبية ، وطلاء المادة يحتقرون العلوم النفسية ، كل ضائق فكره بعلمه ، فلا يطامع على شيء مما يجري في النواحي الأخرى ، وقد يردده قبل فهمه والاطلاع على كنهه رداً في عمالة .

ب - وقد يولد ضيق الفكر عدم التسامح في العلم .

فيحتقر العالم كل دراسة فكرية ليس فيها ضبط كمي ، ويطلب في جميع العلوم درجة واحدة من الضبط مع أنه لا ينبغي أن يتحتم الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر سواء ، وبالنسبة للأشياء غير المعينة يجب أن يبقى القانون شلها غير معين . ولكن العلماء يحتقرون كل معرفة لا تستعمل على التحقيق والقياس والبرهان ، وينسون أن المعرفة أوسع نطاقاً من العلم . فهناك معرفة فلسفية لا تنكفي بأقبسة العلم وبراهينه الضيقة ، بل ترصد أن تذهب بمسائلها إلى ما وراء العلم وهناك عقائد دينية ومذاهب أدبية يرغب العقل في الاطلاع على كنهها . فهل يجدر بالعقل أن يحصر نظره في دائرة ضيقة ، وأن يرد المسائل الفلسفية قبل أن يقيم البرهان القاطع على عدم إمكان حلها .

٢ - في الفلسفة شفاء من ضيق الفكر .

لا شفاء للعالم من ضيق الفكر إلا إذا أضاف إلى علمه قليلاً من التأمل الفلسفي ، وعرف حدود كل علم بالنسبة إلى الآخر ، وحدد نطاق العلم بالنسبة إلى جميع المعارف البشرية وأدرك قيمة المعرفة بالنسبة إلى حياة الإنسان . فالعلم لا يغني عن الفلسفة ولا ينوب عنها ، بل يتجه إليها ويخدمها . وقد قيل ان الفلسفة تاج على رأس العلم .

٥ العلم والصناعة

قال (اوغوست كونت) بالعالم يكون التنبؤ ، وبالتنبؤ يكون العمل . وهذا يدل على أن بين العلم والصناعة علاقة حقيقية .

١ - تأثير العلم في الصناعة

كان فلاسفة اليونان يقولون ان العلم مضاد للصناعة ، ولكن الصناعة بالرغم من اختلافها عن العلم لا تتخلو من أساس طبعي . فقد كانت الصناعة الاولى مستندة إلى معرفة تقنية ، وكانت هذه المعرفة مقتبسة من التجارب العملية الناجحة ، ثم ارتبطت الصناعة بعد ذلك بالسحر وخضعت للاعتقادات الوهمية ، وأصبحت في أيامنا هذه مبنية على العلم . تؤثر فيها نتائجه وتبدلها مقاصده .

آ - تأثير نتائج العلم في الصناعة

لقد قيل ان قدرة الانسان أعظم من علمه ، ونحن نضيف إلى ذلك ان الانسان لا يسيطر على الطبيعة إلا بالخضوع لقوانينها .

لقوانين العلم تساعدنا أولاً على التنبؤ بالحوادث الطبيعية قبل وقوعها ، فتحاط لها ونتمديرها ونعد لها العدة ، ونخبط علماً بمحدود أعمالنا ، فنذكر ما يجب علينا أن نفعله وما يجب علينا أن لا نفعله . ومن دخل اليوم إلى أحد المعامل الحديثة ونظر إلى الأجهزة المخصصة لتصحيح الأخطاء العملية ، والأوامر الموضوعة للعمال ، أدرك ما هذه التدابير المأتمنة من الشأن في عالم الصناعة .

ثم ان قوانين العلم تساعدنا ثانياً على الانتاج ، ففي كل قانون طبعي حدان المقدم والتالي ، فإذا كان المقدم (ب) والتالي (ج) ، أمكننا أن نهب عن القانون بقولنا (ب) يستلزم (ج) .

فاذا وجد (ب) وجد معه (ح) ، وبالعكس . وعلى ذلك يكفي لاحداث (ح) أن يحدث (ب) والعلم لا يطلع المهندسين على القوى الفاعلة فحسب ، بل يطلعهم أيضاً على زمن الفعل ، وعلى كمية القوى الضرورية له .

وأخيراً فإن قوانين العلم تدفع المهندسين إلى الاختراع العملي . مثال ذلك : ان العالم الكيميائي يكشف للكيميائي المتحرر عن قوانين تمازج الاجسام البسيطة على نسبة معينة ، فيدفعه بذلك إلى تخيل امتزاجات جديدة مماثلة لها . فالعلم يكشف إذن عن العلاقات الدائمة المسيطرة على الحوادث المتفرقة ، والصناعة تتجو نحو العلم فتجمع القوى المتفرقة بعضها إلى بعض ، وتحاذي في تدبيرها الصناعي وعلاجها تدبير الطبيعة العفوي . وكل استكشاف طاعى جديد يولد تطبيقات عمالية جديدة ، والتطبيقات بدعو بعضها بعضاً ، فتؤدي في النهاية إلى الاختراع .

ب - تأثير الروح العلمية في الصناعة .

فلما ان الروح العلمية هي روح وضعية ، فاذا اتصف المهندس بها ، كانت ملاحظاته للحوادث التي يريد أن يؤثر فيها أصدق وأكمل .

وقلنا أيضاً ان الروح العلمية هي روح ضبط وقياس . فاذا اتصف المهندس بها ، ادخل على ملاحظاته وتجاربه وتطبيقاته طريقة القياس والحداب والاحصاء . ان تأثير الأعداد في الصناعة أبلغ من تأثيرها في العلم .

وقلنا أخيراً ان الروح العلمية هي روح تحليل وتركيب . فهي تعلم المهندس عدم الاكتفاء بالنظريات السطحية المجملة ، وتدفعه إلى تحليل كل عملية من العمليات إلى ادوار مختلفة وحركات بسيطة ، ثم إلى تركيب هذه الحركات البسيطة تركيباً منظماً ، فيقاب عمل العفوي إلى عمل تأملي ، وينسج انتاجه الصناعي بخيوط العقل .

ويمكننا في النهاية ان نذكر كثيراً من الأمثلة الدالة على ان النظريات قد تسوق سيفه بعض الأحيان إلى تطبيقات غير منتظرة . فصناعة تصوير الألوان قد تولدت من دراسة أشعة النور الساكنة ، وصناعة التبريد قد تولدت من المباحث النظرية في الفيزياء الحديثة . فالعلم قد بدل الصناعة بنتائجه وروحه ومقاصده ، فعلم الصناع تدبير الامور قبل حدوثها ، وأكمل لهم الانتاج ، ويهدهم في طريق الاختراع ، ولا غرو فان العلم الحديث يختلف عن

العلم القديم في هذه الناحية تمام الاختلاف ، فقد كان علماء الماضي يبحثون في غايات الصناعة لا في إيجاد الوسائل النافعة لها . أما علماء اليوم فيبحثون عن الوسائل لاعن الغايات وفي ذلك كما يبنا خطر أخلاقي عظيم .

٢ - تأثير الصناعة في العلم

زعم بعضهم أن العمل بولد العلم ، وأن النظريات العلمية الجديدة انما تتولد من التجارب والأعمال الصناعية .

أ - تأثير نتائج الصناعة في العلم .

فالصناعة تهنيء للعلم مسائل جديدة ؛ فنجد لها حلاً عملياً ثم نعود فيها اليه ليجد لها حلاً نظرياً . مثال ذلك أن (لافوازييه) لم يهتد إلى نظرياته إلا عند البحث عن أشكال الفوانيس المحرقة ، وتأثير الماء في الزراعة ، وعن القيمة النسبية لكل نوع من أنواع خشب التدفئة و (سادى كارنو) بحث أولاً في الآلات البخارية ، فولدت بجهته هذه علم الحرارة الحركي ، وعلم القدرة . و (سنت . كاتير . دوفيل) بحث أولاً في معدن البلاتين فتولد من ذلك علم الكيمياء الفيزيائي . و (باستور) نفسه في أولاً بدراسة الطل والخر وامراض دود الحرير وداء الكلب ، ولم يبدأ بجهته في الاختيار الكحولي إلا عندما سأله احد صناع مدينة (ليل) رأيه في كحول الشمندر .

والصناعة تقدم للعلم ما يحتاج اليه من آلات . فالجبر قد جدد علم الفيزيولوجيا ، والمنظار وسع نطاق الملاحظات الفلكية ، والمختبرات الفيزيائية والكيميائية مملوءة بالآلات الضرورية للملاحظة والتجريب ، ولو فقدت هذه الآلات لأخر العلم . قال احد العلماء المعاصرين : « اني لانظر حوالى في مختبري ، فتخيلني هذه الآلات والأدوات التي لا استطيع أن استغني عنها ، فلو انقرضت إحدى صناعاتنا الحديثة ، ولم تحل مكانها صناعة أخرى غيرها ، لتناقصت وسائل العمل ، واختل معها انتاجنا العلمي » ^(١) أضف إلى ذلك أن العالم لا يتقن استعمال هذه الآلات الا إذا كان ذا ملكة صناعية . فقد كان علماء الماضي يصنعون آلاتهم بأيديهم

(١) Bouty, La vérité scientifique

أما علماء اليوم فيجدون هذه الآلات جاهزة في المعامل ، فالصناعة توفر عليهم كثيراً من الوقت ، وتقدم لهم في الوقت نفسه آلات اكمل من التي كانوا يصنعونها بأيديهم .
والمعمل يغذي المختبرات العلمية بالقوى المحركة التي لا يستطيع العالم ان يولدها بنفسه ، فقد تحتاج بعض التجارب إلى حرارة عالية او إلى ضغط شديد ، او إلى مغناطيس كهربائية قوية فلا يجدها العالم الا في المعامل ، ان تأثير الصناعة في إرتقاء المغناطيسية الكهربائية ، لم يكن أقل من تأثير العلم فيها .

ب - تأثير الروح الصناعية في العلم

فالصناعة لتنظم طرق التجريب . - كان (بيكون) يقول ان العالم لا يكفني بالاصغاء لما تمليه عليه الطبيعة ، بل يطالب منها أن تجيب عن الـئلة التي ياقها عايقا . ولكن الطبيعة لا تبوح بأسرارها إلا في شرائط خاصة ، فيضع العالم فرضية من الفرضيات ، ثم يمتحن هذه الفرضية بالتجريب ويحولها من فكرة مجردة إلى قالب مشخص . شتمل على الحوادث ، ولاغنى للعالم في هذا الامتحان التجريبي عن اتباع بعض القواعد الصناعية ، فاذا كان عالمها ادت تجاربه إلى امتحان الفرضية وإذا كان غير عالم بها ذهبت هذه التجارب سدى .

وتبدل حقيقة الايضاح العلمي . - وقد بين لنا (ميرسون - Meyerson) أن النظريات العلمية ترجع في النهاية إلى تصوير الحوادث الطبيعية تصويراً ميكانيكياً . حتى ان العلماء قد صنعوا أجهزة ميكانيكية لمحاكاة ما يجري من الحركات في ساحة المغناطيس أو في توازن ذرات الغاز . وكما بحث العالم في قوانين تركيب الاجسام ، مال إلى تصوير هذه القوانين بأشكال هندسية شبيهة بالأشكال التي يرسمها المهندسون لتثليل حركات الآلات . وقد شبه (ووبر) عمل العالم الذي يؤلف النظريات العلمية بعمل المهندس الذي ينشيء الآلات . فالحاجة إلى الانشاء والتركيب قد انتقلت إذن من الصناعة إلى العلم .

وتقوي الروح الوضعية . - العلم يستند إلى الحوادث ، ويرتقي من مشاهدة الظواهر الحسية إلى القوانين العامة والنظريات المجردة . ولكنه قد يبالغ في التجريد والتصميم ، فيبتعد بذلك عن الحوادث التي استند اليها ، وقد يخالفها عند إضطرابه إلى اهمال بعض الكميات في حسابه المجرد . أما المهندس فيحسب لهذه الكميات المهمة حسابها ويلفت نظر العالم إلى

الجزئيات ، ويهبط به من عالم التأمل العقلي إلى عالم الحوادث ، ويحيي الروح الوضعية التي أمانتها التجريد .

وتدخل على التفكير العلمي شيئاً من المرونة . - فقد يعتقد العالم أن القوانين التي كشفها ثابتة لا تتغير ، فيشبهها بالحقائق الرياضية الثابتة ، أو بالمثل الخالدة التي لا تدر ، ويزعم أنها مطلقة نهائية ، فيقع لذلك في مذهب اعتقادي جامد مانع من ارتفاع العلم . أما المهندس فيتعود على عكس ذلك ، تبدل طرفه ، وتصحيح أفكاره بحسب الواقع ، فيدعو العالم إلى تبدل نظرياته وقوانينه وجعلها متفقة مع التجربة . واول الجهل الاعتقاد أن العلم قد أدرك نهايته ، وبلغ غايته ، وان القوانين التي وصل إليها هي القوانين النهائية . وأحسن العلم ما كانت قوانينه مرنة ، أي صالحة للتحول والتكامل بحسب ما تقتضيه طبيعة الحوادث . فالصناعة تنقذ الفكر من وهم الحقائق النهائية ، واسطورة العلم المطلق ، وتعبد إليه مرونته وحياته .

وقصارى القول أن العلم يخدم الصناعة ، والصناعة تخدم العلم ، ولولا هذا التعاون لما ارتقى الانسان من الظلمة إلى النور .

٣- حقيقة العلم والصناعة

وهذا التعاون بين العلم والصناعة حمل بعض العلماء على الظن أن كلاً منها ينحل إلى الآخر . فزعم بعضهم أن الصناعة أم العلم ، وزعم بعضهم الآخر أن العلم مبدأ الصناعة .

أ - الصناعة أم العلم . - أول الفكرة نهاية العمل .

فالعلم في فلسفة (البراغماتيزم) هو الصناعة الكاملة ، والعمل أصل كل شيء ، والحقيقة العلمية لا يختلف عن الحقيقة الصناعية .

وأصحاب هذا المذهب لا يقتصرون على القول ان الحقائق النظرية قد تولدت شيئاً فشيئاً من الحقائق العملية ، بل يقولون ان الفكرة الصحيحة هي الفكرة النافعة ، وانها آلة ، كغيرها من الآلات ، لا فرق بينها وبين المطرقة والمشار . فقوانين العلم وقوالب الفكر هي آلات عملية ، أو هي اصطلاحات نافعة موافقة تساعد على تنفيذ الفعل . ومن ظن أن قوانين العلم هي قوانين الطبيعة فقد أخفق في ظنه ورد بالخيبة في مطالبه ، فقوانين العلم

لا تكشف كشافاً ، بل تخترع اختراعاً . ومقيار الحقيقة إنما هو النجاح في العمل . وكلما كان النجاح أكمل ، كان اليقين أبلغ وأعظم . وصناعة العلم لا تنوي إلى توطيد دعائم النجاح ، وتحصيل الحاجات الطبيعية ، فحسب ، بل ترمي إلى التوفيق بين الناس وتثبيت الارتباط بين أفكارهم . فالعلم يتولد إذن من الصناعة ويسير في طوبىها .

وإذا عمقنا النظر في مذهب (البراغماتيزم) أدركنا أنه ينكر كرامة الفكر وقيمته فالنجاح في العمل لا يكفي لا يوضح حقيقة العلم ، بل قد ينجح الانسان في الأمر عرضاً وانفاقاً ، ولا يكون نجاحه هذا مصحوباً بعلم ، والعقل البشري يربد أن يتجرد من سيطرة العمل ، وأن يتحرر من الغايات العملية والأغراض النفعية (علم النفس ص ٦٢٦) وأن يطالب العلم لذاته ، نعم ان للحاجات الطبيعية وضرورات الحياة أثراً في تكون العلم ، ولكن هذا الأصل الوضع بعيد جداً عن الغاية التي يرمي إليها العلم النظري المجرد ، انه يربد أن ينشئ إلى جانب النظام الطبيعي نظاماً جديداً ، وبغير مجرى الحياة ، ويبدل معناها ، ويستبدل بالعمل الفريزي عملاً معقولاً ، ولا يشعر بالطمأنينة إلا إذا أضاء فعله بنور العقل ، وأدرك الغاية التي يرغب فيها ، والوسائل المؤدية إليها . ففي هذه الحالة وحدها يحافظ الانسان على كرامته ، وبأقوى ما هو جدير به من عمل معقول ، وفكرة بيّنة واضحة .

ب - العلم مبدأ الصناعة - . آخر الفكرة أول العمل .

زعم بعض العلماء أن الصناعة تنحل إلى العلم ، فالعالم يدرس الصناعات التجريبية ، ويقايس طرقها بعضها ببعض ، ويختبر قيمتها النسبية ، ويوضح أسباب نجاحها على ضوء العقل ، وينتخب أحسنها ، ويصنفها ، ويستخرج من ذلك كله بعض القواعد العامة .

وقد يستخرج العالم هذه القواعد العامة من علمه النظري ، فيطبقها على الأحوال الجزئية ، قال (اوغوست كونت) : ان أعظم التطبيقات العلمية شأنها ، إنما يتولد من النظريات الموضوعية لغاية علمية محضة ، وهذا يدل على أن العالم يستبدل بالطرق العلمية الصماء طرقاً علمية ناطقة ، فالطرق العلمية الجامدة تصلح للأعمال الجزئية المحدودة ، أما الطرق العلمية المرنة فتصلح لكثير من الأعمال ، ويستطيع العالم أن يبدلها بحسب حاجته ومقاصده ،

فالعلم ينقلب إذن بالتطبيق إلى صناعة عقلية واضحة ، حتى لقد قبل ان الصناعة هي علم تطبيقي .

ج - بين العلم والصناعة اختلاف مضمين

فغاية العلم من دراسة الكون تفهم الحوادث وتوضيحها بقوانين عامة . مسيطرة عليها ، فهو يدرس الكون كما هو ، لا كما يريد أن يكون ، ويحلل الحوادث تحليلًا يساعده على التنبؤ بنتائجها .

وهذه الغاية مطابقة لطبيعة العقل الأساسية ، فلا حاجة لتسويقها وإظهار صوابها ، لأن طبيعة العقل تقتضي أن يجد العالم في الكون نظامًا عقليًا مقبولاً ، وسواء أكشف هذا النظام بصناعة تجريبية خاصة ، أم كشفه بتقليد صناعة المهندسين ، فان غايته مختلفة تمامًا عن غاية المهندس .

أما غاية المهندس فهي تبديل الكون ، فلا يدرس الحوادث لمعرفة قوانينها فحسب ، بل يدرسها لمعرفة الوسائل المساعدة على استئثارها . ولا يقتصر على تفهم قوانين الطبيعة ، بل يريد أن يركبها تركيبًا جديدًا ، ويستخرج من تركيبها أمرًا صناعيًا لا وجود له في الحالة الطبيعية . فهو إذن لا يبحث عن نظام الكون كما هو ، بل يريد أن يغير هذا النظام ويحوّله إلى ما يجب أن يكون .

فغايته تحتاج إذن إلى مسوغ ، لأنه يريد أن يستبدل بالنظام الحقيقي نظامًا آخر ،

ويعتقد بدون برهان أن هذا الآخر أحسن من الواقع وأكمل منه ، ولكن هل يحق للإنسان أن يبدل الواقع ، وأن يخلق نظامًا جديدًا مختلفًا عن نظام الطبيعة ؟ قد يكون النظام الحقيقي مخالفًا لأحلام الإنسان فيثور عليه ، ويرغب في تغيير سننه ، وقد يكتفي بالاطلاع على نظام الكون الضروري ، فيستسلم للقضاء ، ويرضى بما قدر له ، على طريقة الرواقيين ، فأني سلوك نفضل وأية غاية نرجح ، هل نرضى بما هو أم نبذل وجه الأرض بأحلامنا الواسعة . ان أكثر الناس يريدون اليوم أن يكافحوا الطبيعة ويجعلوا سننها متفقة مع حاجاتهم وروغائبهم ، ولكن المهندسين الذين يبدلون الواقع بالاستناد إلى العلم لا يقيدون أعمالهم دائمًا بفكرة الخير ، ولا يجدون لها في كل وقت مسوغًا معقولاً . فهم لا يحاسبون

انفسهم ولا يفكرون في سعادة الانسان ومستقبل الحضارة ، وقد يستخدمون نتائج العالم في طريق الشر ، فيسبثون إلى العلم والأنسانية .
 وقصارى القول أن غاية العالم هي تفهم الكون ، اما غاية المهندس فهي تبديل الكون .
 الأول يكتمني بإيضاح نظام الكون ، والثاني لا يكتمني به ، بل يريد أن يبدع نظاماً جديداً متفقاً مع أحلامه ورغائبه ، فغاية الأول لا تحتاج إذن إلى مسوغ عقلي او اخلاقي اما غاية الثاني فتحتاج إلى مبرر يثبت انها متفقة مع غاية الانسان وسعادته . وعلى ذلك فالعلم قد يستغني عن الفلسفة ، اما الصناعة فيجب أن تبقى خاضعة لها .

٦ - تصنيف العلوم

وينبغي لنا الآن أن نصنف العلوم المختلفة وأن نرتبها صنفاً صنفاً ، كما يفعل العالم الطبيعي الذي يصنف الأحياء بحسب تشابهها واختلافها .
 للعلوم موضوعات متباينة وطرق مختلفة ، بعضها يقتنع بالحقائق التجريبية ، وبعضها الآخر لا يقتنع إلا بالأشياء العقلية ، وقد يسطو العلماء بعضهم على بعض فيخرجون من دائرة تفهمهم إلى دائرة فهمهم ، من غير أن يكون هناك خطة مرسومة ، وطريقة معلومة . وغاية ما يرجونه أن يكشفوا الحقائق الجديدة ، لا أن يبحثوا عن المسكان الذي ستحتله هذه الحقائق من مجموعة العلوم .

تقسيم العمل العلمي .

إن اتساع نطاق المباحث العلمية من جهة ، وإزدياد الصعوبات في تعميق دراسة الحوادث الطبيعية من جهة أخرى ، كل ذلك جعل تقسيم العمل ضرورياً بين العلماء ، فلا يعمق أحدهم علماً من العلوم بجميع أجزائه ، بل يقضي أيام حياته كلها في جزء صغير من علم واحد .

ولتقسيم العمل بين العلماء منافع كثيرة ، منها أن الاختصاص يجعل العالم أعمق نظراً ، وأحسن احاطة بموضوع علمه ، وبكسبه طرق البحث الضرورية ، فتأتيه الامور عفواً وتنفاد له صفواً وتتكشف له وسائل العمل ، وتيسر له معرفة الآلات ، حتى يسهل عليه

الوصول إلى الغاية ، ان ارتقاء الصناعة والعلم في هذا العصر الأخير يرجع إلى تقسيم العمل بين العلماء

ولتقسيم العمل العلمي بعض المضار ، منها ان الاختصاص العميق يضيق مساحة الفكر ويمنع العالم من ادراك الخطوط العامة ، فتصده الجزئيات عن معرفة الحقائق الكلية المشتركة بين العلوم وتلقي على نظره حجاباً ، لذلك قال (اوغوست كونت) يجب أن يضاف إلى العلماء الاختصاصيين عالم جديد يدرس الأمور العامة المشتركة بينهم ، ويوسع مباحثه ويجمعها حتى يحيط بالعالم من حيث هو علم ، ولا ينظم هذا الأمر ولا يشبهه إلا للفيلسوف الذي يدأب في البحث عن كليات العلوم ، ويفرغ مجوده في معرفة طرقها ومبادئها ، وبيان علاقاتها بعضها ببعض وتشابها ، حتى يكشف له الخطأ عن العلوم والمجهول ويطلع على حدود العلوم ويرجع كثرتها الظاهرة الى وحدتها الحقيقية . وهذا الأمر شاق ، وطريقة وعسر ، عزيز المطلب ، لا يمكن الوقوف على حقيقته الا بتصنيف العلوم .

لمحة تاريخية

لقد صنف العلوم من الفلاسفة الأقدمين (أرسطو) و (ابن سينا) و (ابن خلدون) ومن فلاسفة العصر الحديث (بيكون) و (دالامبير) ، و (أمبير) و (اوغوست كونت) و (هيرت سينسر) وغيرهم . واندكر الآن بعض هذه التصنيفات على سبيل التحفة .

فما قاله أرسطو ان فعاليتنا النظرية قد تستهدف الممارسة أو الاطلاع أو الابداع أو الانتفاع وان العلوم تنقسم بحسب هذه الغايات الثلاث إلى علوم نظرية (كالرياضيات والطبيعات) وعلوم شعرية (كالبلاغة والشعر والجدل) ، وعلوم عملية (كالأخلاق والاقتصاد والسياسة) وقد نما هذا النحو في تصنيف العلوم كثيرون من فلاسفة العرب ولكننا نقتصر في

هذا الكتاب على ذكر تصنيف ابن سينا . تنقسم العلوم عند الشيخ الرئيس إلى نظرية مجردة وعملية . اما النظرية المجردة فتقسم إلى ثلاثة أقسام العلم الأسفل ، ويسمى العلم الطبيعي ، والعلم الأوسط ويسمى العلم الرياضي ، والعلم الأعلى ويسمى العلم الإلهي ، وأما العلوم العملية فتقسم أيضاً إلى ثلاثة أقسام علم الأخلاق ، وتدبير المنزل ، وتدبير المدينة .

وقد أعلن (ديكارت) في فجر الفلسفة الحديثة وحدة العلم والطريقة ، وفكر سيف تأصيل علم كلي محيط بالكائنات ، قال ان الحكمة أشبه شيء بشجرة جذورها علم ما بعد الطبيعة ، وجذعها علم الطبيعة ، وأغصانها العلوم الأخرى كالطب والميكانيك والأخلاق ، وهذا القول شبيه بقول الرواقيين الذين شبهوا العلم بمحديقة خصبة ، المنطق سورها ، وعلم الطبيعة أرضها ، وعلم الأخلاق ثمارها .

تصنيف (بيكون)

أما تصنيف (بيكون) الذي أخذ به (ديدرو) و (دالامير) ، فهو على أساس القوى العقلية التي تدرك موضوعات العلوم . ويشتمل هذا التصنيف على ثلاث زمر رئيسية علوم العقل ، وعلوم الذاكرة ، وعلوم الخيال . أما علوم العقل فتسمى فلسفة وتنقسم إلى ثلاثة أقسام الأوله ، والانسان ، والطبيعة ، وأما علوم الذاكرة فتسمى تاريخاً وتنقسم إلى التاريخ الطبيعي ، والتاريخ المدني ، والتاريخ المقدس ، وأما علوم الخيال فتشتمل على الشعر والفنون الجميلة ، وهي تبحث في الأمور الخيالية لا في الأمور الواقعية .

محاسن هذا التصنيف . - من محاسن هذا التصنيف إirاده تاريخ الكنيسة في باب التاريخ المدني ، فقد كان لتاريخ الكنيسة في زمانه صفة دينية ، فأصبح اليوم علماً مستقلاً وسمي علم تاريخ الأديان . ومن محاسنه أيضاً اعتماده بتاريخ الأدب وبيان أثره في معرفة حقيقة النفس البشرية وتطورها ، ومنها تذكيره علماء الطبيعة بضرورة ملاحظة الأشكال الاستثنائية من عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات ، سواء كانت هذه الأشكال من عمل الانسان أو من عمل الطبيعة .

مساوي هذا التصنيف . - ومن مساوي هذا التصنيف خلطه بين العلم الحقيقي والفن وإيراده الشعر والموسيقى والتصوير في باب العلوم ، ومنها استناده إلى أساس القوى المدركة في تقسيم العلوم ، وزعمه أن بعض هذه العلوم إنما يركز على العقل ، وبعضها على الذاكرة ، وبعضها الآخر على الخيال ، مع أن كل علم منها يحتاج إلى هذه القوى النفسية الثلاث قال (كوندورسه) اطالب إلى طفل أن يبرهن لك على نظرية من نظريات الهندسة ، انه

لا يستطيع ذلك إلا اذا استخدم في البرهان عقله وذاك كرهه وخياله . وهذا القول صحيح بالنسبة إلى التاريخ والشعر والفلسفة ، فالمؤرخ يرى الوقائع الماضية بخياله ، وبنقدها بعقله ، والشاعر يحفظ تحف الفن القديم ويستخدمها في صناعته الجديدة . أضف إلى ذلك أيضاً ان تحليل قوى المدرك إلى ثلاث ، إنما هو تحليل ابتدائي لا ينطبق تماماً على مسلمات علم النفس .

(١) تصنيف آمبير

صنف (آمبير) العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، وكان طموحه بعيداً فأراد أن يدخل في تصنيفه جميع الحقائق التي يستطيع العقل البشري أن يدركها . ولا فرق في ذلك عنده بين الصناعة والعلم ، لأن الصناعة تقتضي العلم بالوسائل المؤدية إلى الغاية .

قال (آمبير) (٢) : (لقد فرقوا بين العلم والصناعة ، فقالوا ان العلم يقتصر على المعرفة ، وان الصناعة تشتمل على المعرفة والعمل معاً ، مثال ذلك ان العالم الطبيعي يعرف خواص الذهب ، اما الصانع فيعرف خواصه ويعرف في الوقت نفسه الطرق الضرورية لأذاته وطرقه وسبكته) .

وترجع موضوعات العلوم والصناعة بحسب هذا الاعتبار إلى عالمين عالم المادة وعالم النفس فنسبى علوم العالم الأول علوماً كونية : « Sciences cosmologiques » ونسبى علوم العالم الثاني علوماً منوية : « Sciences noologiques » ، ثم ان كلا من هذين العالمين ينقسم إلى قسمين ، وكل قسم من هذه الأقسام إلى فرعين فينتج من ذلك أربعة فروع مادية وأربعة معنوية .

ثم ينقسم كل فرع من هذه الفروع إلى أربعة علوم أولية ، وكل علم من هذه العلوم الأولية إلى أربعة علوم ثانوية ، فينتج من ذلك كله ١٢٨ علماً وإليك الآن قائمة العلوم الأولية في كل من العالمين المادي والمعنوي .

(١) ولد (آمبير Ampère) في ليون (١٧٧٥ - ١٨٣٦) وكان رياضياً وفيزيائياً معاً ، فكتشف

قوانين التيارات الكهربائية والكهربائية الحركية ، ثم ألف كتاباً في فلسفة العلوم - Essai sur la phil-

osophie des sciences عام ١٨٣٦ .

Essai sur la philosophie des sciences (٢)

قائمة العلوم الأدبية

العلوم المنزوية

العلوم الكونية

<p>١ - علم النفس</p> <p>٢ - ما بعد الطبيعة</p> <p>٣ - الاخلاق النظري</p> <p>٤ - الاخلاق السلي</p>	<p>١ - العلوم الفلسفية</p>	<p>١ - العلوم المنزوية</p>	<p>١ - علم العدد</p> <p>٢ - الهندسة</p> <p>٣ - الكلايك</p> <p>٤ - الفلك</p>	<p>١ - الرياضيات</p>	<p>١ - العلوم الكونية</p>
<p>١ - اللغات</p> <p>٢ - الادب</p> <p>٣ - الجال</p> <p>٤ - النظرية</p>	<p>٢ - علوم الاشارات</p>	<p>الطبيعية</p>	<p>١ - الفيزياء العام</p> <p>٢ - الصناعة</p> <p>٣ - طبقات الارض</p> <p>٤ - المادق</p>	<p>١ - العلوم الفيزيائية</p>	<p>١ - الفيزيائية</p>
<p>١ - الاقوام العام</p> <p>٢ - الآثار</p> <p>٣ - التاريخ</p> <p>٤ - تاريخ الاديان</p>	<p>١ - علوم الاقوام</p>	<p>٢ - العلوم الاجتماعية</p>	<p>١ - النبات</p> <p>٢ - الزراعة</p> <p>٣ - الحيوان</p> <p>٤ - تربية الميراث</p>	<p>١ - العلوم الطبيعية</p>	<p>٢ - العلوم الفيزيائية</p>
<p>١ - التبريم العام</p> <p>٢ - الصناعة الحربية</p> <p>٣ - الاقتصاد الاجتماعي</p> <p>٤ - السياسة</p>	<p>٢ - العلوم الاجتماعية</p>	<p>الاجتماعية</p>	<p>١ - الفيزياء الطبي</p> <p>٢ - حفظ الصحة</p> <p>٣ - الطب العام</p> <p>٤ - الطب السلي</p>	<p>٢ - العلوم الطبية</p>	<p>الفيزيولوجية</p>

أما المبدأ الذي سار عليه (آمبير) في تقسيم كل علم من العلوم إلى علمين من الدرجة الثانية وأربعة علوم من الدرجة الثالثة ، فهو مبدأ نفسي . مستخرج من كيفية ادراك القوى العقلية موضوعات العلوم المختلفة ، فإما أن تقتصر في إدراكها على مشاهدة الظواهر ، وإما أن تتعمق في دراسة الأمور فتوضح الظواهر الطبيعية بالقوانين العميقة ، وإليك قائمة تبين انقسام علم النفس إلى أربعة علوم ثانوية :

العلم الأول	العلم الثاني	العلم الثالث
علم النفس	علم النفس الأولي أو الوصفي	١ - علم النفس ويشتمل على وصف حوادث النفس . ٢ - النطق ويشتمل على دراسة صور الفكر المجردة .
	علم النفس النظري أو التحليلي	١ - علم الأصول ويشتمل على تطبيق قوانين الفكر على العلوم . ٢ - علم نشوء المعاني ويشتمل على بيان أسباب المعاني وكيفية تكونها .

فبما هذا التصنيف . - لاشك ان المبدأ الذي استند إليه (آمبير) في تصنيفه هو مبدأ صحيح ، لأنه صنف العلوم على أساس الموضوعات التي تبحث فيها ، ولكنه لم يتقيد بهذا المبدأ كل التقيد ، بل نظر أيضاً كما رأيت إلى القوى العقلية التي تدرك موضوعات العلوم .

ومن الصعب أن يبالغ الانسان في التناظر أكثر مما بالغ فيه (آمبير) حتى لقد ذكر لنا علوماً لا وجود لها إلا في قائمته ، ولكن هذا الميل إلى التناظر قد سافه إلى كثير من الآراء الجديدة .

ومن مساوئ هذا التصنيف خلطه بين العلوم الحقيقية والصناعات ، وميله إلى تجزئ العلوم ، حتى غابت عنه علاقاتها المشتهرة ووحدتها .

تصنيف (اوغوست كونت)

صنف (اوغوست كونت) العلوم على أساس موضوعاتها ، فقائس بينها ، ودرس علاقتها المشتركة ، فلم يثبت منها شيء تصنيفه إلا العلوم المجردة المشتعلة على القوانين . أما العلوم المشخصة أو الوصفية ، أو العلوم التطبيقية فلم يهتم بها . والعلوم المجردة أو العلوم الأساسية ستة :

Mathématiques

١ - علم الرياضيات

Astronomie

٢ - علم الفلك

Physique

٣ - علم الفيزياء

Chimie

٤ - علم الكيمياء

Biologie (ou physiologie) (او علم وظائف الأعضاء)

Sociologie

٥ - علم الحياة (او علم وظائف الأعضاء)

وقد جعل الرياضيات أول العلوم الأساسية لأن موضوعها أكثر تجرّداً ونوعياً من سائر موضوعات العلوم الأخرى . وهي كما قال (اوغوست كونت) نفسه ، الآلة الضرورية لجميع العلوم . وجعل علم الاجتماع آخر العلوم الأساسية لأن موضوعه أكثر تشخيصاً وتعقيداً من غيره . وإذا عمقنا النظر في ترتيب العلوم على هذا النحو ، نبين لنا أنه خاضع للمبادئ الآتية :

١ - فالمبدأ الأول ، هو مبدأ ازدياد التعقيد وتنقص التعميم . ان الرياضيات هي أعم العلوم ، وأقلها تعقيداً ، لأنها تبحث في البسائط المجردة . أما علم الفلك فهو أخص من الرياضيات ، ولكنه أكثر منها تعقيداً ، لأنه لا يبحث في الأشكال والأعداد فحسب ، بل يضيف إليها معنى الكتل المادية ، ويضم إلى طريقها الاستنتاجية طريقة الملاحظة . وأما علم الاجتماع فهو أخص جميع العلوم الأساسية وأكثرها تعقيداً ، لأن موضوعه يتضمن موضوع علم الحياة ، كما أن موضوع علم الحياة يتضمن موضوع علم الكيمياء . وهكذا - فإذا مرت من العلم الأول إلى العلم السادس زاد التعقيد ونقص التعميم ، وبالعكس .

٢ - والمبدأ الثاني هو مبدأ تعلق العلوم بعضها ببعض . ان علم الفلك تابع للرياضيات

وعلم الفيزياء تابع لعلم الفلك . فكل علم تابع للذي قبله ، ومستقل عنه وعن العلم الذي يليه . وفي كل علم متأخر شيء لا وجود له في العلم المتقدم . ان قوانين علم الحياة تابعة لقوانين علم الكيمياء ، بمعنى أن كل قانون في علم الكيمياء يصدق في علم الحياة ، ولكن هذا التعلق لا يرجع علم الحياة إلى علم الكيمياء . فعلم الحياة مستقل إذن عن علم الكيمياء رغم اتصاله به ، كما ان علم الكيمياء مستقل عن علم الفيزياء . وعلم الحياة معاً ، فالاستقلال والاتصال لا يكونان في العلوم الانسيبيين .

٣ - والمبدأ الثالث هو مبدأ نشوء العلوم وتطورها ، وهو يدل على أن بين فكرة ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث صلة عميقة ، ولا غرو فان (اوغوست كونت) قد كشف قانون ترتيب العلوم وقانون الأحوال الثلاث في ليلة واحدة ^(١) ، وهذا هو وضع لنا نشوء العلوم وتطورها وتتابع استقلالها عن الفلسفة ، فالرياضيات استقلت عن الفلسفة على عهد (اقليدس) ، وعلم الفلك على عهد (كوبرنيكس) ، والفيزياء على عهد (غاليليه) ، والكيمياء على عهد (لافوازييه) ، وعلم الحياة على عهد (كلود برنار) ، وعلم الاجتماع على عهد (اوغوست كونت) وتلاميذه .

٤ - والمبدأ الرابع هو مبدأ التعليم ، وهو يدل على أن العلوم الستة مرتبة هنا بحسب نظام تعليمها ، فيكون الابتداء بالرياضيات ، والانتهاء بعلم الاجتماع .

فيمتاز هذا التصنيف . - يمتاز تصنيف (اوغوست كونت) عن غيره من التصنيفات بفكرة ترتيب العلوم وبيان علاقاتها المشتركة وتساؤلها بعضها ببعض . فالعلوم كما قال (غوبلو) تؤلف جملة واحدة ، لا بل هي أجزاء مختلفة لكل واحد . على أن فرقاً من الفلاسفة قد انتقد هذا التصنيف :

١ - فيما قاله (كيزو) و (رابيه) ان أعظم خطأ وقع فيه (اوغوست كونت) ، هو ظنه أنه يمكن إرجاع الظواهر العالية كظواهر الحياة والاجتماع إلى الخواص الرياضية ، وان العلم الرياضي هو العلم الأوحده الجامع لسائر العلوم .

ولكن هذا التأويل مخالف تماماً لفكرة (اوغوست كونت) ، فقد صرح صاحب المذهب الوضعي غير مرة بأن هذا التأويل مخالف لمبادئه ، وان مبدأ استقلال العلوم هو من مبادئه

الرئيسية . قال في آخر الدرس الأول من كتاب الفلسفة الوضعية ان غايته ليست توحيد الحوادث الطبيعية ، بل انقاص عدد القوانين العامة الضرورية لإيضاحها ، وان ارجاع جميع القوانين الطبيعية إلى قانون واحد أمر وعز الملتبس بعيد المتناول . نعم ان قوانين الفيزياء صادقة في علم الكيمياء ، ولكن موضوع هذا العلم الأخير لا ينحل إلى العلم الأول .

٢ - وما قاله (هيربث هينسر) أن (اوغوست كونت) لم يبالغ في فكرة خضوع العلوم بعضها لبعض ، إلا لأنه صرف عنايته كلها في بيان ترتيبها وتسلسلها ، فتغاضى عن الفوارق التي تميزها . لذلك جاء تصنيفه ناقصاً لا أثر فيه لعلم النفس ولا لعلم المنطق .

وربما كان اهتمام (اوغوست كونت) ببيان خضوع العلوم بعضها لبعض أعظم من اهتمامه باظهار فوارقها المميزة ، والسكينة لم يغفل كما بينا عن مبدأ استقلال العلوم أبداً . ولم نر مثل تصنيفه تصنيفاً أعطى كل علم من العلوم حقه في الترتيب والتسلسل . فلم يهمل علم النفس كما زعم (هينسر) بل عده علماً انتقالياً متوسطاً ، ترجع ظواهره تارة إلى علم الحياة ، وأخرى إلى علم الاجتماع . ولا يزال بعض علماء النفس يعتقد اليوم ان ظواهر الحياة النفسية تابعة لحوادث الحياة والاجتماع ، وهذا صحيح إلى حد بعيد ، إلا أنه كما بينا سابقاً لا يبطل استقلال علم النفس ^(١) .

٣ - وما أخذ على (اوغوست كونت) في تصنيفه هذا اعتقاده أن موضوع العلم إنما هو البحث في الموجودات ، في حين أن موضوع العلم يجب أن يشمل على البحث في العلاقات العامة التي تربط هذه الموجودات المختلفة بعضها ببعض .

قد يكون البحث في العلاقات العامة أعظم خطورة من البحث في الموجودات ، ولكن (اوغوست كونت) لم يهمل هذه الناحية أيضاً ، بل أشار إليها في كتاب الفلسفة الوضعية غير مرة فجعل موضوع العلم مشتملاً على دراسة الموجودات المختلفة وبيان علاقاتها العامة .

٤ - ولعل أحسن ما جاء في نقد هذا التصنيف قولهم ان (اوغوست كونت) قد صنف العلوم على طبقات نهائية جامدة ، لاعتقاده ان العلم قد أدرك درجة الكمال ، وان الحالة الوضعية هي الحالة النهائية في تطور الفكر البشري ، وان غايته ما ترجوه الفلسفة أن تجمع كليات العلوم وترتب نتائجها . وهذا الاعتقاد ضيق ، لا بل هو مخالف لروح التطور والتكامل ،

وأحسن التصنيفات العلمية ما كان من القوالب ، لين الطبقات ، قابلاً للتبدل بحسب
ارتقاء العلم .

تصنيف (هربرت سبنسر)^(١)

صنف (هربرت سبنسر) العلوم على أساس العلاقات المختلفة التي يشتمل عليها كل علم
فقال ان العلم يبحث في العلاقات العامة أو في عناصر الأشياء أو في خواصها الحقيقية
والجزئية ، لذلك انقسمت العلوم عنده إلى ثلاثة أقسام على النمط الآتي :

- | | |
|---|---|
| ١ - علم المنطق (ويبحث في الصور المجردة
من حيث هي كليات) . | } ١ - العلوم المجردة (وتبحث في الصور
المجردة والعلاقات المحضة) |
| ٢ - علم الرياضيات (ويبحث في الصور المجردة
من حيث هي كليات) . | |

- | | |
|-----------------|--|
| ٣ - علم الظواهر | } ٢ - العلوم المجردة المشخصة (وتبحث في
الحوادث نفسها) . |
| ٤ - الفيزياء | |
| ٥ - الكيمياء | |
| ٦ - الفلك | |

- | | |
|-----------------|---|
| ٧ - طبقات الأرض | } ٣ - العلوم المشخصة (وتبحث في
خواص الموجودات) . |
| ٨ - الحياة | |
| ٩ - النفس | |
| ١٠ - الاجتماع | |

فأول ما صادفني في هذا التصنيف مما قد يؤخذ عليه قوله بأن هناك علوماً مجردة وعلوماً

مشخصة ، ونحن وإن كنا نعترف معه أن بعض موضوعات العلوم يغلب عليه التجريد ، وبعضها الآخر يغلب عليه التشخيص ، إلا أننا نجد أن كل علم هو في الحقيقة مجرد ومشخص معاً ، فهو مجرد في أقسامه العالية التي تبحث في العلاقات العامة ، ومشخص في أقسامه الابتدائية التي تشتمل على وصف الحوادث والموجودات . ثم إن (سبنسر) أدخل علم الميكانيك في طبقة علوم الحوادث مع أن هذا العلم يحتوي على علاقات عامة ، لا تقل تجريداً عن الصور العامة التي يبحث فيها علم المنطق أو علم الرياضيات ، وبؤخذ على هذا التصنيف - فوق ذلك - أنه أدخل علم الحياة وعلم الاجتماع في صنف العلوم المشخصة ، مع أن هذين العلمين يفيان الكشف عن علاقات عامة لا تقل تجريداً ، من حيث نتائجها ، عن العلاقات التي اشتمل عليها علم الفيزياء أو علم الكيمياء ، وقصارى القول إن (سبنسر) قد اهتم باختلاف العلوم ونبايتها أكثر مما اهتم بعلاقاتها المشتركة وترتيبها ، أما (اوغوست كونت) فقد أعطى هذه الناحية الأخيرة حقها من العناية ، وقدم البسيط منها على المركب والعام على الخاص حتى رتبها ترتيباً منطقياً ، وترتيب العلوم على هذا النحو إنما يرجع إلى الفلسفة ، لأن الفلسفة هي دراسة کلیات العلوم وترتيب نتائجها وتعميمها .

ولكننا لا نتصور اليوم وظيفة الفلسفة على الوجه الذي تصورده (اوغوست كونت) لأن العلوم تؤلف بنفسها كلاً كاملاً ، ولا تحتاج في ذلك إلى منظم خارجي ، قال (غوبلو) في كتاب مجموعة العلوم ^(١) « الحقيقة تبقى منقودة حتى تكشف جاراتها ، وكل معرفة جديدة تحتل مكانها بنفسها في مجموعة العلوم » وهكذا تؤلف العلوم جملة طبيعية منظمة .

وحدة العلم

يفتح من ذلك كله أن العلم يميل بنفسه إلى الوحدة وليس معنى هذه الوحدة أن جميع القوانين العلمية ستقلب يوماً كما زعم (تين - Taine) ، إلى قانون واحد يتدفق منه « سبل الحوادث الأبدية » وبجر الأشياء اللانهائي » ، فقد حلم بذلك (ديكارت) قبل (تين) وقال إن العلوم كلها ستتحل في المستقبل إلى العلم الرياضي ، فكما انحلت الهندسة إلى جبر ، كذلك سينقلب علم الميكانيك إلى هندسة ، وعلم الفيزياء إلى ميكانيك ، ولكن هذا الحلم بعيد المتناول ، عزيز المطلب ، ولا يمكن استنتاج علوم المادة من العلم الرياضي ، إلا إذا اضيف إلى موضوع الرياضيات عنصر جديد ، فعلم الميكانيك يضم إلى معنى العدد والشكل

معنى الزمان ، كما أن علم الملك يضم إلى معنى الزمان والحركة معنى المكنة المادية ، وكما لا يمكن استنتاج جميع العلوم من التحليل الرياضي ، فكذلك لا يمكن إرجاع القوانين الطبيعية المختلفة إلى قانون واحد .

وقد أعلن (اوغوست كوت) نفسه أن هذا المطلب البعيد وعمر الملتبس ، لا بل هو مطلب وهمي ، فمضى الوحدة عندنا يرجع اليوم إلى القول ان كل تصنيف علمي هو تصنيف مؤقت ، وذلك للأسس الآتية :

١ - الطريقة . - تنقسم العلوم بحسب الطريقة إلى علوم استنتاجية كالرياضيات ، وعلوم تجريبية كالفيزياء ، وعلوم معنوية كعلمي النفس والاجتماع ، وهذا التصنيف وان كان صحيحاً بالنسبة إلى حالة العلوم في الوقت الحاضر ، إلا أنه لا ينطبق على مراحل تطور العلم كلها ، وسنبين في المباحث الآتية :

١ - ان الرياضيات نفسها كانت في الأصل تجريبية وعملية .

٢ - وان علوم الفيزياء والكيمياء ترصد ان تصبح عقلية واستنتاجية كالرياضيات .

٣ - وان العلوم المعنوية قد أصبحت اليوم تجريبية كالفيزياء .

٢ - الموضوع . - ثم ان العلوم تنقسم بحسب الظواهر التي تبحث فيها إلى فروع مختلفة ، كالانقسام علم الفيزياء إلى مباحث الصوت والضوء والحرارة . ولكننا إذا عمقنا النظر في هذه الظواهر تبين لنا أن اختلافها ناشئ عن اختلاف الحواس التي تدركها ، وهذا الأساس لا يكفي لإقناع النفس بضرورة انقسام العلم وفقاً لاختلاف الظواهر ، ان الطبيعة متصلة بعضها ببعض ، ولكن حواسنا هي التي تجزئها ، فالتأثير الكهربائي إذا أثر في العصب البصري أحدث نوراً ، وإذا أثر في العصب السمعي أحدث صوتاً ، وإذا أثر في اللسان أحدث إحساساً ذوقياً ، وقوانين الحركات المتناوبة الدورية لا تختلف في الصوت عنها في الضوء ، كما ان قوانين اهتزاز الضوء لا تختلف عن قوانين اهتزاز الكهرباء ، فلا حاجة إذن إلى تصنيف هذه الحوادث على أساس الاحساس تصنيفاً نهائياً .

أضف إلى ذلك أن العلوم تتقرب بعضها من بعض تقريباً محسوساً مثال ذلك .

١ - أن الظواهر الفيزيائية ترجع في النهاية إلى حركات ، والحركات خاضعة لقوانين الميكانيك ، فيمكن إذن إرجاع علم الفيزياء إلى علم الميكانيك وعلم الميكانيك إلى الرياضيات .

(منطق - ١٦)

٢ - ثم ان علم الكيمياء خاضع لقوانين الفيزياء ، كما ان علم الحياة خاضع بدوره لعلمي الكيمياء والفيزياء .

٣ - أضف إلى ذلك ان العلوم المتوسطة تقرب العلوم الرئيسية بعضها من بعض ، فعلم النفس الاجتماعي يقرب علم النفس من علم الاجتماع ، وعلم الكيمياء الفيزيائي يقرب علم الكيمياء من علم الفيزياء ، كما ان علم الهندسة التحليلية يقرب الهندسة من الجبر .

فقد يكون اختلاف العلوم بعضها عن بعض أمراً مؤقتاً تابعاً لاختلاف وجهات النظر في الوقت الحاضر ، وقد يتبدل ذلك في المستقبل بحسب ارتقاء المعرفة البشرية ، فتقلب الحوادث المتباعدة إلى حقائق متجانسة ، والقوانين المتنوعة إلى معادلات رياضية متشابهة ، ويصبح العلم واحداً . ويحقق بذلك حلم (ديكارت) و (نيتن) ، وغيرهما من الفلاسفة القائلين بوحدة العلم .

ولكن أنى لنا أن نكشف الغطاء عن وحدة العلم ونثيقنها ، ونحن لانزال الآن نخطب خطب عشواء في أمور لم تنجعل لنا بعد شبهاتها . فإذا صح إرجاع العلوم المادية بعضها إلى بعض فقد لا يصح إرجاع العلوم المعنوية إلى العلوم المادية ، وكل علم كما ذكرنا موضوع يميزه فعلم الميكانيك يضيف إلى موضوع الرياضيات فكرة الزمان والحركة ، وعلم الفيزياء يضيف إلى علم الميكانيك فكرة المادة ، وعلم البيولوجيا يضيف إلى موضوع الفيزياء فكرة الحياة وعلم النفس يضيف إلى موضوع البيولوجيا فكرة الشعور ، وهذا يدل على أن وحدة العلم قد تكون وحدة تسلسل لا وحدة تجانس .

وإذا نظرنا الآن إلى حالة العلوم أمكننا أن نصنفها على أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً مؤقتاً يسهل علينا البحث في مناهجها .

تنقسم العلوم بحسب الموضوع والطريقة إلى خمسة أقسام :

- ١ - العلوم الرياضية . - موضوعها البسائط المجردة ، وطريقتها استنتاجية .
- وتشتمل على : أ - الرياضيات المحضة أو علم العدد بـ سحبه من كم متصل وكم منفصل ،
- ب - والرياضيات المشخصة أو علم الهندسة والميكانيك . - والرياضيات التطبيقية ، أي علم الفلك ، وعلم الهندسة الترسجية ، وحساب الاحتمالات ، وحساب المثلثات .

- ٢ - العلوم الفيزيائية . - موضوعها المادة الجامدة ، وطريقتها تجريبية استقرائية
إلا أنها تميل اليوم إلى الاستنتاج .
- ٣ - العلوم البيولوجية . - موضوعها المادة الحية أو الحياة العضوية ، أما طريقتها فقد
أصبحت اليوم تجريبية بعد أن كانت مقصورة على الوصف والتصنيف .
وتشتمل على علم النبات ، وعلم الحيوان ، وعلم وظائف الأعضاء .
- ٤ - العلوم النفسية . - موضوعها ظواهر الحياة النفسية ، وطريقتها الوصف ، إلا أنها
قد بدأت اليوم تميل إلى التجريب .
- ٥ - العلوم الاجتماعية . - موضوعها ظواهر الحياة الاجتماعية ، وطريقتها الوصف
والصنيف والمقارنة .
وجنبع هذا التصنيف الموقت في دراسة طرق العلوم ومناهجها .



١- المصادر

أ - باللغة العربية

١ - المارابي، إحصاء العلوم: القاهرة ١٩٣١.

ابن سينا، تسع رسائل في الحكمة والطب، مصر ١٩٠٨.

ابن خلدون، المقدمة، فصل في أصناف العلوم الواقعة في العمران لهذا العهد.

ب - باللغة الأجنبية

1 Ampère, Essai sur la classification des sciences.

2 Boucher, Principes généraux de la science.

3 Bouglé, Leçons de sociologie sur l'Evolution des valeurs.

4 Bouty, La vérité scientifique.

5 Comte (Auguste), Cours de philosophie positive, 2^e leçon.

6 De la Méthode dans les sciences. t. 1.

7 Durkheim, Formes élémentaires de la vie religieuse.

8 Goblot, Traité de logique.

Système des sciences.

9 Houssay, Force et cause.

10 Liard, La Science positive et la Métaphysique.

11 Milbaud, Le rationnel.

12 Pascal, Fragment d'un traité du Vide.

13 Picard, La science moderne et son état actuel.

14 Poincaré, { La valeur de la science.
La Science et l'hypothèse.
Science et méthode.

15 Rouston, La science comme instrument vital. Rev. Métaph.
1914

٢ - تمارين ومناقشات شفهية

١ - بين الفرق بين المعرفة العفوية والمعرفة العلمية.

٢ - صنف العلوم على أساس الموضوع والطريقة تصنيفاً تاماً.

- ٣ - أدرس تصنيفات العلوم عند الفارابي وابن سينا وابن خلدون .
- ٤ - قانون الأحوال الثلاث وتصنيف العلوم .
- ٥ - أوضح نكون العلم وبين العوامل المؤثرة فيه .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ماهورأبك في قول الأقدمين : لا علم إلا بالكليات (فلسفة ، موبليه ١٩٢٤) .
- ٢ - أوضح قول أحد الفلاسفة المحدثين ؛ لا يمكن السيطرة على الطبيعة إلا بالخصوع لقوانينها .
- ٣ - العلم والحضارة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .
- ٤ - هل يستطيع العلم أن ينظم جميع أعمال الحياة البشرية (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٩) .
- ٥ - العلم ، هل هو واسطة معرفة صحيحة ، أم آلة عمل (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٧) .
- ٦ - بأي شيء يختلف العلم الوضعي عن علم ما بعد الطبيعة (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٩) .
- ٧ - لماذا قال (كلود برنار) ان العالم يجب أن يكون متشككا حقيقيا . هل للشك أثر في التفكير العلمي (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣٩) .
- ٨ - هل يستطيع العقل أن يصل بالعلم إلى إيجاد قانون مطلق شامل للكون كله (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٨) .
- ٩ - هل يستطيع العلم أن يطلعنا على العلاقات الضرورية للأشياء (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣٨) .
- ١٠ - منافع الاختصاص العلمي ومضاره (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٤) .
- ١١ - أثر العلوم في تكوين الفكر والاعداد للحياة (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٢) .

- ١٢ - السلطة غير ناعمة في المواضيع التي تقع تحت الحس أو تحت المحاكاة ، وللمقل وحده الحكم في ذلك .
- ماقولك في قول (باسكال) هذا ؟
- (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٢) .
- ١٣ - قال (جان جاك روسو) : « إذا فسدت أخلاق الانسان فخير له أن يكون ملكاً من أن يكون جاهلاً » .
- (البكالوريا السورية ، فلسفة ١٩٣١) .
- ١٤ - الطبقة في العلم ، هل هي العامل الوحيد في الكشف العلمي (باريز ، رياضيات ١٩٢٣) .
- ١٥ - ماهي الصفات الأخلاقية الضرورية للبحث العلمي (نانسي ، رياضيات ١٩٢٣) .
- ١٦ - الروح الانتقادية : ماهي خطورتها في العلم وهل يمكن أن يساء استعمالها ، (بكالوريا ، غرينوبل ١٩٢٥)



الفصل الثالث

العلوم الرياضية

توطئة عامة - يظهر لنا لأول وهلة ان الرياضيات مختلفة تماماً عن العلوم الأخرى ، من فيزياء و كيمياء و بيولوجيا ، لأن هذه العلوم الأخيرة تحتاج إلى مخبرات وآلات وأدوات أما الرياضيات فلا تحتاج إلى شيء من ذلك ، وبكفي الرياضي تجريباً أن يكون عنده من



شكل (٨) الرياضي

بريشة (فردينان بول) - (١٦١٦ - ١٦٨١)

(متحف اللوفر)

الآلات صبورة سوداء ، وقطعة من (الطباشير) الأبيض . اما الآلات الأخرى فلا تفيد
شيئاً ، لأنه لا يقتبس مفاهيمه من المحسوسات ، بل يستخرجها من عقله . ليست الرياضيات
علماً تجريبياً ، بل هي اليوم علم عقلي .

١ موضوع الرياضيات

عرفوا الرياضيات بقولهم هي علم الكم ، ولكن ماهو الكم . وما هو الفرق بينه وبين
المقدار .

المقدار . - كل ما يزيد وينقص فهو مقدار .

في العالم الخارجي أشياء كثيرة تزيد وتنقص ، ويقال عليها أكثر أو أقل . فالمسافة
تزيد وتنقص ، وتكون أطول وأقصر . والحركة تزيد وتنقص وتكون أسرع وأبطأ .
والقوة تزيد وتنقص وتكون أشد وأضعف . واللذة تزيد وتنقص وتكون أمتع وأسرع^(١)
فهل تبحث الرياضيات في هذه المقادير كلها ؟ لا - . ان الرياضيات لا تبحث إلا في
المقدار المقيس ، حتى لقد عرفوها بقولهم انهم علم القياس (La science de la mesure)
والمقادير التي تقبل القياس هي المكان والحركة ، أما المكان فيبحث فيه علم الهندسة ، وأما
الحركة فيبحث فيها علم الميكانيك . ويسمى كل من هذين العلمين رياضيات مشخصة^(٢)
(Mathématiques concrètes)

الكم^(٣) . - والمقدار هو بذاته أمر محسوس تجريبي ، فإذا أصبح رياضياً صار عقلياً
مجرداً ، لذلك كان المكان والزمان الرياضياتيين جداً عن الامتداد الحسي والزمان

(١) وينطبق ذلك أيضاً على المقادير الأخلاقية فتقول فلان شديد الاقدام ، قليل النبرة ، قوي الارادة
عميق الفكرة .

(٢) سميت مشخصة بالنسبة إلى الرياضيات المختصة .

(٣) الكم هو العرض الذي يقتضي الانقسام لذاته . وهو اما متصل أو منفصل . لان أجزائه اما ان
تتشرك في حدود يكون كل منها نهاية جزء . وبداية آخر وهو المتصل ، أو لا ، وهو المنفصل . والمتصل اما
قار الذات مجتمعة الاجزاء في الوجود وهو المقدار المنقسم إلى الخط والسطح والنقطة ، وهو الجسم العائلي ،
أو غير قار الذات وهو الزمان . والمتصل هو العدد ، نقط كالنمرين والثلاثين (كتابا تنريفات للجرجاني)

المشخص ، والمقدار المجرد هو الكم ، ونعني بالكم مقداراً قابلاً للقياس ، مجرداً عن اللواحق الحسية والكمييات ، وهو على نوعين الكم المتصل والكم المنفصل . فالمتصل هو الذي يبحث فيه علماء الهندسة والمكانيك ، كالمكان والزمان (أي الزمان من حيث هو عنصر مقوم لمفهوم الحركة) . والمنفصل هو الذي يبحث فيه علم العدد ، والعدد هو الكم المحض ، ولولاه لما أمكن القياس . والكم هو العدد المطبق بصورة صناعية على المقدار المقيس . ويسمى علم العدد رياضيات محضة (Mathématiques pures) .

فالرياضيات المحضة هي إذن علم العدد ، أو كما قال (أمبير) هي علم الاريتمولوجيا (Arithmologie) ، وقد قال (هنري بوانكاريه) أيضاً في كتاب قيمة العلم : « ان الموضوع الطبيعي للفكر الرياضي هو العدد الصحيح التام » .

٢ - تكون الرياضيات

لم يدرك العقل مفاهيم الرياضيات في الأصل إلا في أمور مادية ، ولكنه انتزعها بعد ذلك من مادتها وجردها حتى أصبحت مفاهيم عقلية محضة ، بعيدة عن الأمور المحسوسة التي كانت تلابسها . فعالم الهندسة مثلاً لا يعنيه اليوم أن يكون المربع الذي يبحث فيه مصنوعاً من شمع أو عجين ، من خشب أو من حديد . بل الذي يعنيه هو المثلث الذي تصوره وعرفه ووضع له مفهوماً معيناً يصدق على كل صريح .

والعقل لم يرتق إلى هذا التجريد دفعة واحدة ، بل توصل إليه شيئاً فشيئاً .

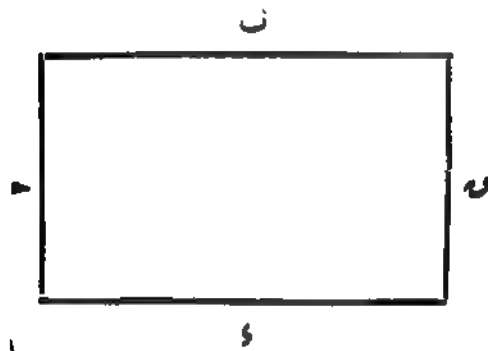
أ - الرياضيات المتخفية . - والرياضيات المتخفية أول العلوم الرياضية استكمالاً للتجريد فقد كانت في الماضي تجريبية ، وكانت خاصة لثأثيرات ذهنية وتأثيرات صناعية عملية ، ثم تجردت من هذه التأثيرات وأصبحت علماً عقلياً ، فمن المساحة العملي تقدم علم الهندسة النظري وفن الآلات تقدم علم الميكانيك . فاهتدى الفكر البشري بصورة عملية إلى معرفة خواص الأشكال والآلات قبل أن يتوصل إلى البرهان عليها . وكان علماء المساحة المصريون ، والهنديون ، والصينيون يعرفون أن المثلث الذي تساوى أضلاعه (٣) و (٤) و (٥) هو مثلث

قائم الزاوية ، وهذا مطابق لخاصة الوتر الذي يجب أن يكون مربعه مساوياً لمجموع مربعي الضلعين ، إلا أن معرفة المصريين بذلك كانت مقصورة على هذا الأمر الجزئي ، فكانوا يعرفون صدق هذه القاعدة على الأعداد ٣ ، ٤ ، ٥ ولا يعرفون صدقها على ٦ ، ٨ ، ١٠ مثلاً ولا على أي قيمة يدل عليها بالمعادلة : $b^2 = a^2 + c^2$ فكان علمهم إذن بالعلاقات الهندسية علماً جزئياً .

وكانوا يقيسون مساحة الأشكال الرباعية بتطبيق القاعدة :

$$ح = \frac{a+b}{2} \times \frac{c+d}{2}$$

مع ان هذه القاعدة لا تصدق إلا على المستطيل والمربع (راجع الشكل ٩) .



شكل (٩)

وكانوا يقيسون مساحة المثلث بتقسيم جده الضلع الأكبر في الأصغر على اثنين ، وكانوا يعرفون أيضاً نسبة محيط الدائرة إلى القطر ، فكانت قيمة (π) عند البابليين والعبرانيين ٣ وعند المصريين ٣.١٦ و٣.١٧ وعند الهنود ٣.١٤١٦ ، وهذا يدل أيضاً على ان علمهم بالهندسة إنما كان علماً تقريبياً .

ويرجع الفضل في تأسيس علم الهندسة النظري إلى (فيثاغوروس) و (اقليدس) . كما يرجع الفضل في تأسيس علم الميكانيك إلى (ارخميدس) ، وهم من علماء اليونان الذين استبدلوا بالطرق التجريبية العملية طرقاً برهانية نظرية ، فاستكمل علم الهندسة على أيديهم شرائط العلم النظري ، وبقي علم الميكانيك مشوباً بالصفة التجريبية زماناً طويلاً ، فلم يتجرد منها كل التجرد ، إلا في القرن السابع عشر .

ب - معنى العدد . - ان علم الحساب مبني على معنى العدد ، فالمعادلة $٤ = ٢ + ٢$ قضية حسابية لا تختص بمادة معينة ولا يمكن معين . وهي صادقة على كل معدود ، سواء أكان ذلك المعدود رجالاً أم حجارة أم طيوراً .

لم يكن العدد في الأصل معنى مجرداً معقولاً ، بل كان ملازماً للأمور المحسوسة التي

كانت تلابسه ، فانتزعه العقل من الامور المادية ، ثم انضج شيئاً فشيئاً ، وتكامل بالتدرج .
ولثبت الآن هذا النضج التدرجي بالاستناد إلى مسلمات علم النفس وتاريخ العلوم .

١ - مسلمات علم النفس

معنى العدد عند الانسان الابتدائي . - لم يكن معنى العدد عند الانسان الابتدائي مجرداً من الأمور المحسوسة . ففي لغات بعض الأمم الابتدائية (في اوستراليا وأميركا الجنوبية مثلاً) ألفاظ للدلالة على الواحد والاثنين والثلاثة ، وليس فيها لفظ للدلالة على الأربعة وما فوقها ، فيقولون هذا (كثير) وهذا (جمع) ، من غير أن يفرقوا بين الأربعة والخمسة والعشرة فهم يدركون هذه الأعداد الأخيرة ويتصورونها ولولا ذلك لما استطاعوا أن يعدوا أفراد القطيع ولا أن يحصوا الأشياء المألوفة ، إلا أن إدراكهم لها ليس كادراكنا ، وتصورهم ليس كتصورنا ، فالعدد عندهم لا يفارق الأمور المادية التي تلابسه ، وكثيراً ما تختلف عندهم أسماء الأعداد باختلاف المعداد . ففي لغة من لغات كندا مثلاً تختلف أسماء الأعداد بحسب صفة المعداد ، أي بحسب ما يكون مدوراً أو مسطحاً ، حياً أو جامداً ، فارغاً أو مملوئاً ويكون للأعداد في كل حالة من هذه الأحوال ألفاظ خاصة تنطبق عليها وحدها دون غيرها . ان أكثر الأمم الابتدائية تستخدم أصابع اليد في الحساب ، حتى ان بعضها يستخدم المعصم والساعد والكف ، لذلك اختلفت عندهم قواعد التعداد والتقييم . فهناك حساب على قاعدة الخمسة وهو مطابق لعدد أصابع اليد ، وهناك حساب على قاعدة العشرين ، وهو منتشر عند حفاة الأرجل ، وربما كان حسابنا المبني على قاعدة العشرة ناشئاً عن عدد أصابع اليدين ، حتى انقد قال الموسيو (اسبيناس) : « ان اليد هي أداة الحساب » (Orig. de la techno-logie) . ثم ان هناك أقواماً يستخدمون الصدف والحجارة في حسابهم ، فيأثرون بالعدد بعد المعداد ، ويقولون تجار عشرة رجال ، ودجاج خمسة طيور بدلاً من عشرة رجال ، وخمس دجاجات فكان العدد عندهم شيء محسوس مدرك ، لا أمر معقول متصور ، أو هو صفة ملازمة للشيء المحسوس كاللون والشكل والحرارة وغيرها .

معنى العدد عند الطفل . - وما يقال على الانسان الابتدائي يقال أيضاً على الطفل ، فهو يدرك العدد ويشعر به ، ولكنه لا يستطيع أن يجرده وينتزعه من الأمور المادية الملازمة له .

فاذا أخذت من أصدافه التي يلعب بها صدفة واحدة أدرك ذلك وعرف أن مجموعها قد تبدل .
(بربهر) . وبدرك وهو في الشهر الثامن عشر من سنه ان العشرة قد نقصت صدفة واحدة .
ولكن هذه الأمثلة لا تثبت لنا ان الطفل قد أصبح في السنة الثانية من عمره قادرًا على التجريد
والحساب ، بل تثبت لنا أنه يستطيع ان يفرق بين الأشياء البسيطة والأشياء المركبة أي
بين الواحد والكثير ، ففي الشهر الثامن عشر يفرق الطفل بين الواحد والاثنين والكثير وفي
السنة الثالثة ، أو قبل ذلك أيضًا ، يدرك الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة ، ولا يتعلم
التمدد بانتظام من الواحد إلى الأربعة إلا بعد هذه السن ، وقد يقف عنده هذه الدرجة زمانًا
طويلاً ، ويبقى الحساب عنده محصوراً في دائرة ضيقة جداً ، فهو في ذلك شبيه بالرجل الابتدائي
فلا يفرق بين الواحد والكثير والزيادة والنقصان إلا بحسب حجم الأشياء وكتلتها وكيفية
شعوره بها . مثال ذلك ان (الفردييه - Alfred Binet) وضع أمام طفل لم يتجاوز
الرابعة من سنه ولم يتعلم القراءة والكتابة مجموعتين من الكرات الصغيرة (١٦) منها بيضاء
و (١٨) خضراء فكان الطفل ، إذا تساوت كتلتها في الحجم ، يعرف بسهولة أي مجموع منها هو
الأكثر ، أما إذا اختلف حجم الكرات البيضاء عن حجم الكرات الخضراء غلط الطفل
في حكمه .

ينتج من ذلك كله ان الطفل والانسان الابتدائي لا يدركان مفهوم العدد ومعناه العام ،
فلا معنى لكم المحض عندهما ، ولا أثر للمعقولات المجردة في ذهنيهما ، بل الكم المحض ملازم
عندهما للأشياء المحسوسة ، والعدد ملابس للأشياء المادية ، فادراكها له إنما هو إدراك
حسي وإطلاع حسي لا تصور عقلي مجرد .

٢ - مسلمات تاريخ العلوم

وفي تاريخ العلوم أدلة تثبت لنا ان علم العدد قد تولد من ضرورات الحياة وحاجات
الانسان العملية ، وان مبادئه كانت خاضعة للاعتقادات الدينية وطرق العبادات والمعاملات ،
وكان غرض الحكماء من النظر في العلوم الرياضية وتخريجهم تلامذتهم بها ، إنما هو السلوك
والانطلاق منها إلى علوم الطبيعيات والترقي منها إلى العلوم الإلهية ^(١) ، وكان للأعداد عند
الحكماء الأوائل خواص سحرية تختص بها دون غيرها ، وتختلف بحسب ترتيبها وجمعها ووضوحها

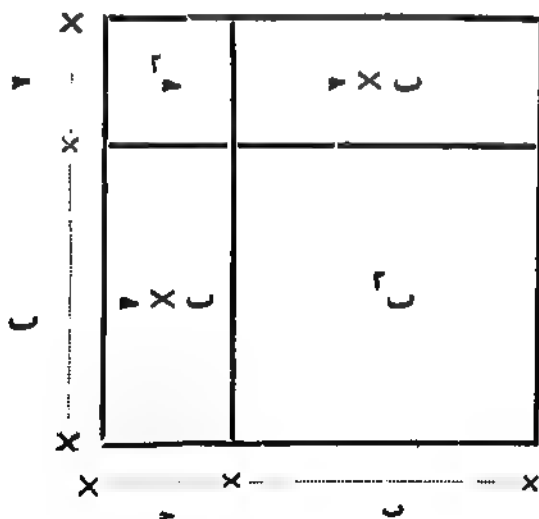
(١) رسائل اخوان الصفا ، الجزء الاول الرسالة الاولى في العدد . ص ٤٢ .

وتقسيمها^(١) . فالحساب قد تولد من الحاجة إلى التجارة والحاجة إلى معرفة كمية الكواكب وأقسام البروج وأبعادها وعظمها وحركتها وما يتبعها من معرفة حل الزيجات وعمل التقويم واستخراج الدوايح وما شاكل ذلك . فجاء لذلك علماء مؤلفاً من قواعد وأساليب عملية لاستخراج النتائج ، لاعلماً نظرياً ذا أحكام وقوانين مجردة .

ولليونانيين أثر عظيم في تمييز الحساب النظري من الحساب العملي ، إلا أن مباحثهم النظرية لم تنجرد تماماً من الطرق العملية والتجريبية ، فالفيتاغورثيون ضربوا في هذا العلم بسهم وافر إلا أن مباحثهم لم تخل من الطابع التجريبي فكانوا يعرفون مثلاً ، أن مجموع الأعداد الفردة المتتالية هو مربع تام ، ولكن من غير أن تكون معرفتهم هذه مبنيّة على برهان نظري . ويرجع السبب في عدم ارتقاء الحساب في هذا الدور إلى أمرين :

١- افتقار معنى العدد عند الرياضيين بمعنى الكم المتصل .

فقد بقي معنى العدد عند اليونانيين ملازماً لمعنى الكم المتصل زماناً طويلاً ، ولم يتجرد عن التمثيل الهندسي (شكل — ١٠) إلا بعد أن تقدم علم الحساب تقدماً محسوساً ، وكان لعلماء الهند في القرن الثاني عشر أثر عظيم في ذلك .



شكل (١٠) — وهو يبين لنا كيف كان (اقليدس)

يبرهن على العلاقة : $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

٢ - فقدان الاشارات والرموز

كان لكل مرتبة من مراتب الأعداد عند اليونانيين إشارة خاصة ، فلم يفكروا أبداً في استعمال إشارة واحدة لكل عدد معها اختلفت مرتبته ، فكانت إشارة العدد تتغير بين مرتبة الآحاد ومرتبة العشرات ، وكان ترقيعهم شبيهاً بكتابة الأعداد المركبة التي نستعملها اليوم في حساب الدقائق والثواني ، أو في حساب بعض النقود ، أو القياس بالذراع وما شاكل ذلك .

ويرجع الفضل في اختراع الأرقام والمرتبات إلى الهنود الذين وضعوا في القرن الثالث للميلاد أساس طريقة الترقيع الحاضرة . ولكنهم لم يبنوا ثمة هذا الاختراع إلا في القرن الثاني عشر ، إذ بين (بهاسكارا - Bhascara) في عام ١١٥٠ م مبدأ كتابة الأعداد بحسب مراتبها ، ثم انتقلت هذه الاختراعات الجديدة إلى العرب ، فأضافوا إليها أحكاماً جديدة ونقلوها بعد ذلك إلى الأوروبيين .

أما اختراع الاشارات المستعملة في أبحاثنا هذه فيرجع إلى علماء الانكليز والالمان . فأول من استعمل اشارتي الجمع والطرح (+) و (-) هو الالماني (جان ويدمان Jean Widmann) في كتاب الحساب التجاري الذي نشره عام ١٤٨٩ في مدينة (ليپزغ) .

ووضع العرب قبله إشارة الكسور الحاضرة للدلالة على القسمة ، وربما كانت إشارة الجذر $\sqrt{\quad}$ التي استعملها الرياضي (كريستوف رودولف Christophe Rudolf) مأخوذة عن حرف الجيم . وكان العلماء الذين تقدموا (روبرت ريكورد Robert Recorde)^(١) يستعملون الإشارة (=) للدلالة على المساواة بدلاً من الإشارة (=) . وكانوا يستعملون حروفاً مكتوبة إلى جانب العدد للدلالة على قوته ، فكان العرب إذا أرادوا أن يرفعوا العدد إلى قوة من الدرجة الثانية يقولون (مائل المال) ، إلا أن العلماء كشفوا بعد ذلك طريقة كتابة القوة فوق العدد وطبقوا على القوى جميع العمليات الحسابية التي كانوا يطبقونها على الأعداد نفسها ، ولم يتفقوا على وضع الاشارات < و > للدلالة على الأعظم والأصغر واللانهاية إلا في القرن التاسع عشر .

يستنتج من هذا كله ان اختراع الرموز والاشارات ساعد على ارتفاع الرياضيات ، وكما

(١) طبيب انكليزي استعمل إشارة المساواة (=) لأول مرة في كتاب الجبر الذي نشره عام ١٥٥٧ .

كشفت العلماء رموزاً جديداً أدى ذلك إلى كشف خواص رياضية جديدة . فارتقاء الرياضيات مواز إذن لارتقاء الرموز والاصطلاحات .

ج - علم الجبر ومعنى التابع

ان الصعوبات التي لافها علم الجبر في طريقه لا تقل عن الصعوبات التي اعترضت علم الحساب . والسبب في ذلك يرجع إلى ان علم الجبر أكثر تجرّداً ومحيماً من علم الحساب ، لا بل هو بالنسبة إلى الحساب ، كالحساب بالنسبة إلى الأشياء الخارجية . وأول من تصور العلاقات الجبرية الرياضي الاسكندراني (ديوفانت Diophante) في القرن الرابع للميلاد ، ولكنه لم يستعمل الرموز التي نستعملها اليوم للتعبير عن العلاقات ، بل استعمل لذلك اصطلاحات مختزلة من الالفاظ ووضع للمجهول إشارة خاصة . وقد وسع العرب بعده هذه الطريقة ، وبلغوا في هذا العلم منزلة ليس وراءها مطلع لناظر ، وكان معنى هذه الكلمة عندهم نقل الكمية السالبة من أحد طرفي المعادلة إلى الطرف الثاني وقابلها إلى كمية موجبة . ثم نقل العرب هذا العلم في القرن العاشر إلى الأوربيين ، وسمي جبراً (Algebre) أيضاً في لغاتهم ، وكان للرياضي الفرنسي (فيات Viète) ^(١) أثر عظيم فيه حتى نظم مبادئه ورتب أحكامه وثبت رموزه ودل على الكميات المعلومة بالحروف الساكنة وعلى الكميات المجهولة بالحروف الصوتية . ولكن (ديكارت) غير بعده هذا الاصطلاح واستعمل الحروف الانجذبة الأخيرة (X. Y. Z.) للدلالة على الكميات المجهولة ، وهي مقابلة للحروف العربية (س . ع . ف . ص .) المأخوذة من كلمة (مفعص) .

والجبر أكثر تعقيداً من الحساب ، لأن علم الحساب يعبر عن الكميات المنفصلة بأعداد ، ويبين لنا خواصها من حيث هي مفاهيم عددية صادقة على كل معدود ، فهو إذن تجرّد من الدرجة الأولى ، أما الجبر فيقتصر على دراسة العلاقات المجردة العامة وتحولاتها ^(٢) ، من غير أن يعنى بقيمتها العددية ، فهو إذن تجرّد من الدرجة الثانية ، ونسبة الرموز الجبرية إلى الأعداد كنسبة الأعداد إلى الأشياء .

(١) François Viète, In Artem analyticam Isagogé

(٢) Renouvier, Logique générale, 1, 267-268

فالقضية : $(3 + 5) = 3 + 5 + 2 + (5 \times 3)$

صادقة على كل معدود ، أياً كانت مادته ، وهي قضية حسابية مبنية على مفهوم العدد ومفهوم الزائد (+) ومفهوم المساواة (=) ومفهوم القوة .

أما القضية $a + b = b + a$

فهي قضية جبرية صادقة على كل عدد ، أياً كانت قيمته ، وهي تشتمل على علاقات الأعداد ، لا على قيمتها ، وهذا يسوقنا إلى معنى جديد ضروري للعلوم الرياضية كما هو ضروري للعلوم الطبيعية ، ألا وهو المسمى التابع (Fonction) .

وقد أدرك (اوغوست كونت) خطورة معنى التابع فسعى علم الجبر : حساب التوابع (Calcul des fonctions) ، وذلك أنه يقال على متحول مثل (ع) أنه تابع لمتحول آخر مثل (س) عندما يكون لكل قيمة من (س) قيمة مقابلة لها من (ع) ، فيكون التابع متزايداً أو متناقصاً على حسب تحول قيم (ع) باتجاه واحد مع قيم (س) أو بالعكس . وعلى هذا القياس تكون العلاقة (مع $\pi \approx 3.14$ م) . الدالة على طول الدائرة صادقة على جميع الدوائر مهما اختلف طول نصف القطر (م) ، فيجب أن يكون محيط الدائرة في مثالنا هذا تابعاً لنصف القطر ، وبذلك الرياضيون على هذه العلاقة بقولهم : ع = تا (س) .

د - التلمز المنهول . - تألف الأعداد الصحيحة المتتالية جملة متقصاة الحدود ، لأن العدد هو مجموع وحدات بسيطة من جنس واحد ، فإذا أضفت الواحد إلى نفسه حصلت على الاثنين ، ثم إذا أضفته إلى الاثنين حصلت على الثلاثة ، وعلى هذا المثال تنتقل من الواحد إلى الاثنين ومن الاثنين إلى الثلاثة دفعة واحدة من غير أن تمر بالكسور المتوسطة التي نصل أحد الطرفين بالآخر . قال (لويس ليار) أننا ننتقل من العدد الصحيح إلى الذي بعده بإضافة الواحد إلى ما قبله . وحكم الكسور المتوسطة بين العددين المتتاليين كحكم العدد الصحيح لأن الكسر لا يغير طبيعة العدد بل يغير ترتيبه ، فالنصف ينشأ من تقسيم الواحد إلى اثنين والرابع من تقسيم الواحد إلى أربعة ، والثمن من تقسيم الواحد إلى ثمانية والجملة :

لا تصل الواحد بالاثنتين معاً تزايدت حدودها ، فهي إذن جملة متصلة ؛ أما المقادير الرياضية المشخصة كالزمان والمكان فهي مجتمعة الأجزاء ، وفي الوجود ، وهذه الأجزاء حدود مشتركة يكون كل منها نهاية جزء ، وبداية آخر ، فهي إذن كميات متصلة ، ولبيان ذلك نرجع إلى المثال الذي ذكرناه في شرح معنى التابع ، فقد قلنا ان العلاقة ($x = 2\pi r$) تدل على أن المحيط تابع لنصف القطر ، وان لكل قيمة من (r) قيمة مقابلة لها من المحيط ، فاذا استبدلنا بهذه الدوائر المختلفة دائرة واحدة وفرضنا نصف القطر فيها متزايداً بدون انقطاع وبصورة متصلة ، فان الدائرة التي نحصل عليها تكون تابعة لنصف القطر ، فتزبد وتنقص حسبما ذكرنا ويكون لقيمها المختلفة حدود مشتركة نهاية كل واحد منها بداية لآخر ويسمى الرياضيون هذه المتحولات المتتالية كماً متصلاً ، وهو كم متحول من قيمة إلى أخرى بصورة متتابعة دائماً لا يفصل بين حدوده شيء ، حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) ان تصور الكم المتصل قد تولد من مشاهدة العالم الخارجي .

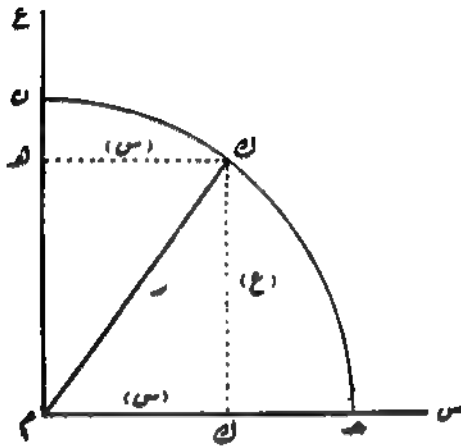
الهندسة التحليلية

وأحسن المقادير دلالة على الكم المتصل المقادير الهندسية من خط وسطح وحجم ، وقد رأيت كيف كان الأولون يطبقون الهندسة على الجبر ، أي كيف كانوا يثبتون العلاقات العددية وبوضعونها بأشكال هندسية ، واستطيع الآن أن أتصور طريقة جديدة في التمثيل الخطي مخالفة لطريقة الأوائل وهي أن نحول كل خط بياني إلى تابع ، وأن نقلب كل مقدار هندسي إلى معادلة جبرية ، أي أن نطبق الجبر على الهندسة .

وأول من فكر في ذلك الفيلسوف (ديكارت) مخترع الهندسة التحليلية ، فقد أعطى كل نقطة هندسية كمية عددية ، وذلك بإشارتها إلى بعدها عن محورين ثابتين أحدهما أفقي والآخر عمودي ، مثال ذلك أنك تستطيع أن تعبر عن النقطة (ك) بإشارتها إلى كل من المحورين المتعامدين (م س) و (م ع) (راجع الشكل ١١) ونسمي بعدها عن المحورين احداثيين ، فبعدها عن المحور (م س) يسمى ترتيبياً ، وبعدها عن المحور (م ع) يسمى فاصلة ، وإذا تحركت باستمرار رسمت خطاً ، وإذا كان لحركتها هذه قانون امكن (منطق - ١٨)

التعبير عنه بعلاقة بين احداثييهما ، مثل قانون محيط الدائرة الذي يعبرون عنه بالمعادلة : (راجع الشكل (١١) .

$$س^2 + ع^2 = م^2$$



شكل (١١) — الهندسة التحليلية
معادلة الدائرة

وهكذا فان لكل شكل هندسي معادلة أو عدة معادلات ، تشير إلى العلاقات الموجودة بين احداثياته ، كما ان لكل تابع خطي بيانياً يدل عليه ذلك هو موضوع الهندسة التحليلية (Géométrie analytique) . انها مركبة من الجبر والهندسة معا وهي تشير إلى المقادير الهندسية بلغة الأعداد .

حساب اللانهايات

ان صعوبة قياس المنحنيات حلت العلماء على التحدى في درس المتحولات المتصلة ، وأدت في النهاية إلى اختراع حساب اللانهايات (Calcul infinitésimal) وكانت طرائق (اودوكس Eudoxe) و (ارخميدس) في قياس π (تنبئ بهذا العلم منذ القديم ، إلا أنه لم يكشف إلا في القرن السابع عشر في وقت واحد تقريباً (عام ١٦٧٠) من قبل (نيوتون) و (ليبنتز) ، احدهما بصورة مشخصة والثاني بصورة نظرية مجردة .

وحساب اللانهايات هذا مبني على ملاحظة الزبادات المتناسبة $\Delta س$ ، $\Delta ع$ ، لمتحولين مثل (س) و (ع) أحدهما تابع الآخر ، فتعتبر هذه الزبادات في أول الأمر صغيرة جداً ويفرض لها قيم متناهية ، ثم تبين علاقاتها . وبعد ذلك تصغر بصورة غير محدودة ، فيلاحظ ان العلاقات التي أدت إليها تبقى ثابتة أو تنتج نحو نهاية معينة أوحد معين عندما تنتج هذه الزبادات نفسها إلى الصفر .

وهكذا تبين القواعد التي يمكن الصعود بواسطتها من هذه التفاضلات المتناقصة تناقصاً غير محدود إلى العلاقات الموجودة بين التوابع أو الكميات المتناهية ، ويسمى مجموع هذه القواعد

حساب التفاضل (Calcul différentiel) ويشير العلماء إلى هذا التفاضل بالرموز الآتية:
 $(dx \ dy)$ أي تفا (ص) ، تفا (ع) .

ثم يلاحظون ان هذه الكميات اللانهائية الصغر هي على مراتب مختلفة ، فنسبة كميات
 المرتبة الثانية إلى كميات المرتبة الأولى كنسبة هذه الأخيرة إلى الكميات المنتهية المحدودة
 ويستخرجون القواعد التي تسمح باهمال هذه الكميات بعضها بالنسبة إلى الآخر من غير أن
 تبطل بذلك صحة المعادلات المتعلقة عليها . ويسمى مجموع هذه القواعد حساب التام
 (Calcul intégral)

وما يشتمل عليه برنامج صف الرياضيات من دراسة المشتقات ودراسة النواحي الأولية
 أو الابتدائية ، إنما هو بمثابة أعداد الطلاب لفهم حساب التفاضل من جهة وحساب التام من
 جهة أخرى .

تصنيف الرياضيات . - تنقسم العلوم الرياضية بنوع من القسمة إلى الأقسام
 الآتية :

١ - الرياضيات المحضة التي تبحث في الكم من حيث هو كم أي في القياس من حيث هو قياس
 مستقلاً عن الأمور المقيسة .

٢ - والرياضيات المشخصة التي تدرس المقادير المقيسة أو القابلة للقياس .

٣ - والرياضيات التطبيقية .

١ - علوم الكم المنفصل كالحساب والجبر الابتدائي .	} ١ - الرياضيات المحضة أو علم العدد
٢ - علوم الكم المتصل كالهندسة التحليلية وحساب اللانهايات .	

١ - علم الهندسة وموضوعه المكان .	} ٢ - الرياضيات المشخصة
٢ - علم الميكانيك وموضوعه الحركة (الزمان) .	

- ١ - حساب الاحتمالات ، ويبحث في تطبيق حساب
اللانهايات على نظرية الاقتراع (باسكال • فرما
برنولي • كورنو) •
- ٢ - علم حساب المثلثات ، ويبحث في علاقة أجزاء المثلث
بعضها ببعض •
- ٣ - الهندسة الترسيمية ، ويبحث في تمثيل أشكال
المكان وأخذ مرسماتها على سطحين متعامدين •
- ٤ - علم الفلك الرياضي ، (علم الميكانيك السماوي)
ويبحث في تطبيق علم الميكانيك على حركات الكواكب

٣ - الرياضيات التطبيقية

المعاني الرياضية

قلنا ان الرياضيات علم عقلي نظري يبحث في الكم ، ونقول الآن ان لكل قسم من
أقسام الرياضيات مفاهيم تختص به ، ومفاهيم عامة مشتركة بينه وبين غيره من العلوم الرياضية
كعاني العدد والوحدة والزائد والناقص والمساواة في الحساب ، ومعاني المسكان المتجانس
والنقطة والخط والسطح والحجم في الهندسة ، ومعني الحركة في الميكانيك وغير ذلك من المعاني
والرموز المستعملة في الجبر وحساب اللانهايات والهندسة التحليلية وحساب المثلثات •
وليس غرضنا من البحث في المعاني الرياضية ان نخصيها ونذكر تعريفاتها وخواصها ،
لأن هذا الأمر تبحث فيه العلوم الرياضية نفسها ، وإنما غرضنا من ذلك أن نبين أصل هذه
المعاني وحقيقتها الفلسفية •

١ - صفة الرياضيات خيالية • - المذهب العقلي •

فما قاله أصحاب المذهب العقلي ان موضوع الرياضيات إنما هو البحث في أمور خيالية •
قال غوبلو ^(١) •

« قيل ان موضوع العلوم التجريبية إنما هو البحث في الحوادث والقوانين العاملة فيها ،
فغابتها هي إذن البحث في ماهو وتعليله • أما العلوم الرياضية فهي مستقلة عن الحوادث ، ولا
تحتاج أحكامها إلى أن تكون مادتها حقيقية » •

وعلى ذلك فالعدد غير متحقق في الوجود بل هو أمر ذهني متصور ، والطبيعة لا تستعمل إلا على الأشياء المحسوسة المحدودة ، أما الأمور العقلية المجردة فمعزولة عنها ، مفارقة لها .
 مثال ذلك ان المكان الرياضي ليس أمراً محسوساً متحققاً في الوجود ، بل هو مختلف عن الامتداد الحسي ، الأول مجرد فارغ ، متجانس ، لانهائي ، والثاني ، مشخص ، مملوء متباين محدود . وكذلك الزمان فهو عند الرياضيين تتابع متوهم لاجزاء متساوية ، وهو مختلف عن الزمان الحقيقي الذي نشعر به في داخلنا . الأول زمان مجرد ، متجانس الأجزاء ، مطرد الجريان ، منتظم التتابع ، والثاني مشخص ، متباين الأوان ، مختلف الجريان ، فيكون تارة مربكاً وأخرى بطيئاً بحسب انسجام حياتنا النفسية . واست واجداً في الطبيعة جسمياً منتظماً تماماً ولا دوائر كاملة ولا خطوطاً مستقيمة ، مما يبحث عنها . وما أعجب أمر هذه المعاني ، ان فيها سطوحاً لا تثنى لها وخطوطاً لا عرض لها ، ونقطاً هندسية لا طول ولا عرض ولا تثنى لها . وفي علم الميكانيك أمور أعجب من هذه ففيها نقطة مادية ، أي نقطة هندسية ذات كتلة ، وفيه صعوبة مطلقة أي صلابة ثابتة لا تتغير مهما عظمت القوة المؤثرة فيها ، وفيه سائل تام لا مقاومة له البتة ، أي يؤثر فيه كل قوة مهما صغر مقدارها .

لذلك كله زعم الفلاسفة العقليون ان هذه المعاني متقدمة على التجربة ، وانها موجودة في العقل قبل الحس ، وان العقل يدر كها بذاته ولذاته فيستخرجها من داخله لا من التجربة ، وما العالم المحسوس إلا ظرف من الظروف المساعدة على استخراج هذه المعاني من باطن العقل ، فهو لا يؤثر في العقل تأثيراً ذاتياً ، ولا يوحى إليه بهذه الصور العقلية ، بل العقل يبدع المقولات بنفسه ، ولا يحتاج في إبداعه هذا إلى أية قوة خارجية . هذا ماركس وإليه (ديكارت) بقوله ان المعاني الرياضية فطرية ، وهذا أيضاً ما أشار إليه (كانت) بقوله : ان المكان والزمان هما صورتان مفطورتان في العقل لم يستمدا من التجربة ، وانها هما اللتان تجعلان المدرجات الحسية هي ما هي .

الرياضيات والتجربة . - المذهب التجريبي .

ومما قاله التجريبيون ان المعاني الرياضية تنطبق على المحسوسات المادية ، وانها تساعد على قياس سطوح الاجسام وحجومها وقياس الحوادث الطبيعية ، وتساعد على التنبؤ العلمي أضف إلى ذلك ان بين بعض المفاهيم الرياضية والصور الحسية تشابهاً تاماً . الا نعرف الخط

المستقيم في كتب الهندسة الابتدائية بقولنا هو أقصر الأبعاد ما بين نقطتين ، وإن خيطاً رفيعاً مشدوداً من طرفيه يمثلنا بصورة تقريبية ، وكلما كان الخيط دقيقاً كان التمثيل أقرب إلى الحقيقة . ثم لا نعرف الاسطوانة بقولنا هي الجسم الحاصل من قطع سطح اسطواني بمستويين متوازيين لا يوازيان . ولد هذا السطح الاسطواني ، وإن جذع الشجرة يمثل لنا هذا الشكل بصورة تقريبية ، وقد يكون معنى الدائرة متولداً من مشاهدة الدوائر المتحدة المركز التي تجدونها على سطح الماء بأسقاط حجر فيه .

لذلك كله زعم الفلاسفة التجريبيون أن المعاني الرياضية كلها منتزعة من صور العالم المحسوس ، ومشاهدة الأشياء المادية ، فهم رغم تسليمهم بأن المعاني الرياضية غير موجودة في الطبيعة ، وأن الأشياء المحسوسة ليست مطابقة تمام المطابقة للمعاني الرياضية المجردة ، يقولون مع ذلك أن العقل إنما ينتزع هذه المعاني من الأمور الحسية ، ويمزجها عن مادتها ويجردها ويعددها ، فالإنسان عندهم ينظر إلى قسم من مدركاته الحسية فينتبه إليه ويمزجه عن الأقسام الأخرى ، ويتم نقطة مجردة من الطول والعرض والشحن ، وخطاً مجرداً من العرض والشحن وسطحاً مجرداً من الشحن ، مع أن هذه المعقولات المجردة ليست موجودة في الطبيعة ، فهو إذن يدركها بعقله ويتوهمها من غير أن يشاهدها ^(١) .

والنتيجة . - يستند أصحاب هذين المذهبين إلى مبادئ صحيحة ، ولكن النتائج التي يستخرجونها من هذه المبادئ لا تصح بأسرها ، ولا تصدق إلا على بعض وجوه المعاني الرياضية وإذا عمقنا النظر في المسلمات النفسية والتاريخية التي قدمناها ، أدركنا أن كلا من هذين المذهبين يخالط الحق بالباطل ويوجب الفساد بمباليقته . وأنت لو عرفت صفات المعاني الرياضية ، ووقفت على عناصرها المادية والعقلية ، وانفادتها مع العالم الخارجي ، لقد هبت إلى غير ما ذهبوا إليه وبالغوا فيه ، ولسلمت باللاحظات الآتية :

١ - ليست المعاني الرياضية متولدة من العقل وحده ، ولا هي موجودة في العالم المحسوس كوجود الأمور المادية ، بل هي على عكس ذلك متولدة من تأنيذ الطبيعة في العقل ، والعقل في الطبيعة ، أو هي كما قيل ، ناشئة عن تطور العقل ونضج الفكر الدائم ، فهي إذن فتحة من فتوح الفكر البشري . ونتيجة لجهوده المستمرة . أن معنى العدد يبدو لنا اليوم غريباً ،

ولكن ما أعظم الجهود التي بذلها الفكر البشري في تطوره حتى تصور كما محضاً مجرداً عن اللواحق المادية ، لقد كان الانسان الأول يدرك الأشكال الهندسية إدراكاً حسيّاً واضحاً ولكن هذه الأشكال الحسية بعيدة جداً عن المفاهيم الهندسية المجردة .
ومما لا شك فيه ان الأمور الحسية هي نقطة الابتداء بالنسبة إلى المعاني الرياضية حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) في كتاب العلم والفرضية : « لو لم يكن في الطبيعة أجسام صلبة ، لما وجد علم الهندسة » ^(١) .

٣ - ولكن ماذا ينتج من ذلك كله ؟ هل يجب الأخذ بالمذهب التجريبي ؟ نقول في جواب ذلك : آ - لم تتكامل العلوم الرياضية إلا عندما استبدلت بالحدسيات الحسية مفاهيم مجردة ، ولم يكن للتجربة والحدس في هذا الانشاء إلا أثر مؤقت . فلما تم الانشاء ورسخ البناء ، انتزع العقل هذه المفاهيم من الأمور المادية وجردها من القوالب الحسية التي تلبسها . فلم يبق بعد هذا التجريد إلا صورة البناء ، وهي صورة محكمة الخلفات ، لا يخاطبها فساد ولا يشوبها نقص ، ولا يلبس أحكامها أمر مادي . فلم تصبح الرياضيات إذن علماً صحيحاً إلا عندما أصبحت عقاية مبنية مجردة من القوالب الحسية ، حتى لقد أشار (آبنشتاين) إلى هذا المعنى بقوله تختلف صحة الرياضيات بحسب درجة احتياجها للتجربة ، فان كانت تابعة للتجربة ، كانت غير صادقة ، وإن كانت صادقة ، كانت غير تابعة للتجربة . ب - ليست المعاني الرياضية نسخاً للأشياء المادية كما زعم التجريبيون بل هي صور مجردة منتزعة منها ، فهي إذن تجريد نسيج وحده أو هي كما قيل مفاهيم نهايات (Concepts - limites) ومعنى ذلك ان العالم المادي لا يشتمل على وحدات حقيقية ، بل يشتمل على أشياء متشابهة الصفات ، ولكن العقل ينتزع من الأشياء الحسية المتشابهة معنى الوحدة وكذلك الأجسام الصلبة لا يمكن أن يقال على صلابتها انها تامة ، بل العقل يجرد من هذه الصلابة النسبية معنى الصلابة المطلقة ، كما ينتزع معنى المكان اللانهائي الذي لا حد له من الامتداد الحسي غير المعين الحدود ، وكما ان الدائرة هي الكمال النهائي للمضامات المنتظمة ، فكذلك المعاني الرياضية هي الكمال النهائي للأمور المادية والأشكال الحسية ، فالمعاني الرياضية تقتضي اذن أن يكون العقل قادراً على التحرر من رقة الحس . وهذا يؤيد مذهب العقابيين ويجاري

قولهم ان المعاني الرياضية هي نتيجة ابداع العقل . ج . - أضيف إلى ذلك ان المعاني الرياضية ليست أفقر من الصور الحسية ، بل هي أحسن منها انتظاماً وأكثر كمالاً ، وهذا الكمال إنما يكتسب عن طريق العقل . فهي إذن إنشاء عقلي ، وتركيب وتعميم معاً ، وكلما تصور العقل خاصية جديدة عممها ، فقد تكون هذه الخاصية أكثر تركيباً من الخواص الأولى ، فننقل الفكر من البسيط إلى المركب ومن العام إلى الأعم ، على خلاف التعميم البسيط الذي ينقل العقل من الخاص إلى العام ومن المركب إلى البسيط . وما ذلك إلا لأن التعميم الرياضي هو تعميم صناعي ، لا تعميم طبيعي ، قال (هاملن) :

« ان وسيلة الرياضيات في التعميم تقوم على إعطاء الشيء المراد تعميمه ، خاصة جديدة ثم نعتبر هذه الخاصة موجودة في ذلك الشيء وجوداً وهمياً » ^(١) .

وأحسن مثال يوضح لنا هذه الوسيلة طريقة الرياضيين في تعميم معنى العدد .

١ - فأول صورة لمعنى العدد هي صورة العدد الصحيح ، وقد قلنا ان العدد الصحيح يتولد

من إضافة الواحد إلى نفسه .

٢ - وثاني درجة لمعنى العدد هي درجة العدد الكسري ، وهو مبني على عددين نامين أحدهما صورة والاخر مخرج . والكسر أعم من العدد الصحيح لأن العدد الصحيح إنما هو عدد كسري مخرجه واحد .

٣ - وثالث درجة هي درجة العدد الأصم ، لأن عدم الاشتراك في القياس هو الحالة العامة ، فإذا اشترك مقداران في قياس واحد كان ذلك لأمر خاص .

٤ - وقد تصور العلماء حالة رابعة للعدد أعم من الحالات الأولى ، وهي حالة الأعداد السالبة التي عدها العلماء في أول الأمر جواباً خاطئاً للمعادلات ، ثم لاحظوا بعد ذلك انه يمكن تأويل هذه الأجوبة الخاطئة ، فجعلوا للعدد السالب معنى خاصاً ، وتوصلوا على هذه الصورة إلى معنى العدد الاضافي أو العدد الجبري ، وهو أعم من معنى العدد الصحيح المصطلح عليه في الحساب .

٥ - وفوق الأعداد الحقيقية أعداد خيالية يتوهمها العلماء في الرياضيات العالية وهي القيمة التي تعطى لـ (هـ) في الجملة $b + c هـ$ على اعتبار $هـ^2 = - ١$ فيكون فيها للقيمة

هـ = \bar{v} - معنى خاص ، مع أنه لا معنى لما بذاتها ، ويسوقنا هذا الاصطلاح إلى قضايا جديدة ومعادلات هامة ، وتصبح الأعداد الحقيقية حالات خاصة من الأعداد الخيالية ، وذلك لأن الجملة $b + \sqrt{-1}$ تكون مساوية لـ (ب) عندما تكون $\sqrt{-1}$ مساوية للصفر .
 ينتج من ذلك كله ان العقل ينقل في الرياضيات من معنى عام إلى معنى أعم ، وكلما كشف الفكر تعجباً جديداً ، بناء على خاصة جديدة يضمنها إلى الخواص السابقة ، ولذلك كانت الهندسة المجسمة أعم من الهندسة المسطحة ، والجبر أعم من الحساب ، والهندسة التحليلية أعم من الجبر .

٤ - طريقة الرياضيات

تختلف طريقة العلم بحسب الموضوع الذي يبحث فيه ، فإذا كان الموضوع أمراً عقلياً مجرداً ، اعتمد العالم على عقله ومنطقه ، وبني صرح علمه على الاستنتاج ، ولم يعول على شيء إلا على أن يكون قياسه خالياً من التناقض ، وإذا كان الموضوع أمراً حسيماً مشغولاً ، اعتمد العالم على ملاحظاته ، وسار على طريقة الاستقراء . ولما كانت العلوم الرياضية تبحث في المعقولات الكمية ، والملاقات التي بينها ، كانت طريقة استنتاجية .
 ينقسم البحث في طريقة العلوم الرياضية إلى قسمين : الاختراع والبرهان . ولنبحث في كل من هذين القسمين على حدة .

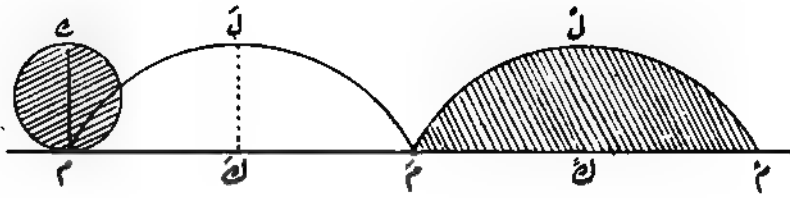
١ - الاختراع الرياضي

لا تختلف طريقة الرياضيات عن غيرها من العلوم في الكشف عن الحقيقة ، بل الرياضي يكشف حقائقه ويخترع معانيه ومبادئه بقوة الحدس . ولهذا الحدس في الرياضيات نوعان : الحدس الحسي والحدس العقلي .

١ - الحدس الحسي . - قال (هنري بوانكاريه) : الحدس الحسي هو الوسيلة الطبيعية للاختراع ^(١) ، ولولا اعتناد العقل إلى الأشياء الحسية والأشياء المادية لما استطاع أن يكشف العلاقات الرياضية . مثال ذلك : ان (غاليله) كشف مساحة (السيكلويد) في القرن

H. Poincaré, Valeur de la science, 34 (١)

السابع عشر بوزن صحتين متجانستين ، فوجد ان سطح السيكلويد مساوٍ لثلاث دوائر مولدة .



شكل (١٢)

والسيكلويد هو المنحني الذي ترسمه النقطة (م) الموجودة على محيط الدائرة المولدة (م ك) عندما تدور هذه الدائرة على الخط م م م .

وقد كشف (اولر)^(١) في القرن الثامن عشر بصورة عملية أيضاً ان كل عدد زوج هو مجموع عددين أوليين . وهناك أمثلة كثيرة تبين أثر التجربة في الاختراع الرياضي ، وتدل على أن العلوم التجريبية تطرح على بساط البحث علاقات جديدة ، وتوحي إلى الرياضيين بتصور حقائق جديدة . ولولا المشبهات الحسية والمائلات المادية لما توصلنا إلى تلك الحقائق بالأحكام المنطقية المجردة . فالحدس الحسي هو إذن وسيلة من وسائل الاختراع .

٢- الحدس العقلي . - والحدس العقلي ، كما بينا سابقاً ، أثر في الاختراع الرياضي ، وهو حدس العدد المحض ، أو حدس الصور المنطقية المحضة . يشرق على عقول الرياضيين فبهدها ويهديها ، ولا يحتاج في ذلك إلى الحس ولا إلى الخيال ، فما قاله (هنري بوانكاريه) ان الرياضي (هرميت)^(٢) لم يكن يحضر إلى ذهنه صورة من الصور الحسية ، فكانت عيناه تغيبان عن العالم الخارجي ، وتبتعدان عن العالم المحسوس ، ولا يبحث عن الحقيقة إلا في داخله وقد قال يصف حاله : يظهر لي بأن الأعداد موجودة في العالم الخارجي ، وأنها ستفرض نفسها علي ، وقضطرني إلى التسليم بها كما أسلم بوجود الصوديوم والبوتاسيوم . فهذا الحدس هو حدس عقلي ، وهو يجعل الرياضي يقرأ المعاني في داخله ويعتقد ان لها وجوداً مستقلاً عن ذاته .

(١) (اولر - Euler) رياضي وفيلسوف سويسري ١٧٠٧-١٧٨٣ ، له كتب هامة في التحليل

والميكانيك ، ورسائل في الفلسفة مداة إلى أميرة اللمانية (١٧٩٠-١٧٦٣) .

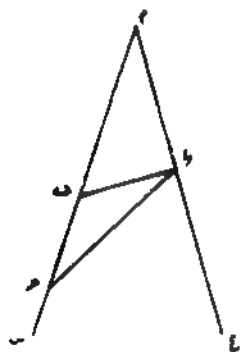
(٢) (هرميت - Hermite) رياضي فرنسي (١٨٢٢-١٩٠١) .

٢ - البرهان الرياضي

إذا كان الحدس وسيلة الاختراع ، فالنتطق آلة البرهان ، والبرهان الرياضي قياس مؤلف من يقينيات لانتاج يقيني . وينقسم إلى قسمين البرهان التحليلي والبرهان التركيبى .

أ - البرهان التحليلي . - يرجع العقل في البرهان التحليلي من القضية المراد إثباتها إلى قضية صادقة أبسط منها . وتسمى هذه الطريقة تحليلًا ، ولها وجهان :

١ - البرهان التحليلي المباشر . - وهو يتضمن ان تربط القضية المراد إثباتها بقضية سابقة معلومة ، فاما ان يكون هذا الارتباط مباشرًا واما ان يبنى على بعض القضايا المتوسطة قال (دوهامل) : « تسمى هذه الطريقة تحليلًا وتبنى على تأليف سلسلة من القضايا أولها القضية المراد إثباتها وآخرها القضية المعلومة ، فاذا سرت من الاولى إلى الأخيرة كانت كل قضية نتيجة للتي بعدها ، وكانت القضية الأولى نفسها نتيجة للقضية الأخيرة وصادقة مثلها » ^(١) .



(شكل ١٣)

$$b = m + s$$

فإذا أردنا أن نثبت قضية مثل (ب) بحثنا عن مبدأ لها مثل قضية (ب) ، فاذا كانت (ب) صادقة كانت (ب) صادقة ، وإذا كان صدقها غير معلوم بحثنا عن مبدأ لها مثل قضية (د) ، فاذا كانت (د) صادقة كانت (ب) صادقة ، وكانت (ب) بالضرورة صادقة أيضًا . وقد قال (ديكارت) ان التحليل هو تعيين مقدار مجهول باعتبار المعلوم مجهولًا والمجهول معلومًا مثال ذلك : ليكن المطلوب إيجاد نقطة مثل (ب) على خط (س م) ، أحد ضلعي الزاوية (س م ع) ، يكون مجموع العمود (ب د) النازل منها على الضلع (ع م) وبعد (ب م) مساويًا لمقدار ثابت ، (راجع الشكل ١٣)

البرهان : لنفرض المسألة محلولة ، أي لنفرض المجهول معلومًا ، وليكن :

$\angle م = \angle م + \angle ب + \angle د$ وإذن فثالث ($\angle ب د م$) هو مثلث متساوي الساقين وبما ان نقطة ($\angle ح$) معلومة ، يجب إذن ايجاد قيمة الزاوية $\angle ب د م$ لنتمكن من رسم خط ($\angle د$)

إذا عزمنا النظر في الشكل وجدنا ان زاوية ($\angle ب د م$) مساوية للزاوية ($\angle ب د ح$) فهي إذن مساوية لنصف الزاوية المتحصلة لزاوية ($\angle ب د م$) ، أي مساوية لنصف زاوية ($\angle ب د م$) وهذه الزاوية الأخيرة هي تمام زاوية ($\angle ب د م$) ، لأن خط ($\angle ب د$) عمودي على ($\angle ع م$) ، ولأن مجموع زاويتي ($\angle ب د م$) و ($\angle ب د م$) مساوٍ للزاوية القائمة ($\angle ب د م$) . ينتج من ذلك إذن ان زاوية ($\angle ب د م$) مساوية لنصف تمام زاوية ($\angle م ع ب$) المعلومة فيكون إذن لايجاد نقطة ($\angle د$) ان نرسم من نقطة ($\angle م$) المعلومة زاوية مساوية لنصف تمام زاوية ($\angle م$) فيبدا في الخط $\angle د$ خط ($\angle م ع$) في نقطة مثل ($\angle د$) وتكون هذه النقطة هي المحل الذي يجب أن يقام منه العمود ($\angle د ب$) بحيث يكون $\angle ب د م + \angle ب د م = \angle د$.

ومن هذا المثال يتضح لنا ان البرهان التحليلي يفرض المجهول معلوماً أو يفرض القضية محلولة ويفعل موثقاً عن النظريات المبرهن عليها سابقاً . والدليل على ذلك اننا وجدنا بعد ازالة العمود ($\angle ب د$) على الخط ($\angle م ع$) ان المثلث $\angle ب د م$ متساوي الساقين وان $\angle ب د م = \angle ب د م$ وان زاوية ($\angle ح$) مساوية لنصف زاوية $\angle ب د م$ وانها مساوية في النتيجة لنصف تمام زاوية ($\angle م ع ب$) . فكل قضية من هذه القضايا داخلية في التي قبلها ، ويمكن الوصول إليها كلها بتحليل القضية الأولى .

٢ - البرهان التوفيقي غير المباشر . - ويسمى برهان الخلف .

قد يكون التحليل المباشر غير ممكن فبدلاً من ذلك الرباضي طريقاً معاكساً ويحلل نقيض القضية المراد إثباتها بدلاً من أن يحللها هي نفسها ، ويستنتج من تحليل النقيض نتائج يظهر له بعد التدقيق انها ممتنعة أو مخالفة للفقرة المفروضة . وهذا يدل على أن النقيض كاذب وان القضية المراد اثباتها صادقة . مثال ذلك : إذا أردنا أن نبرهن على صدق القضية ($\angle ب$) ، وكان تحليلها المباشر غير ممكن ، حللنا نقيضها ($\angle ح$) تحليلاً مباشراً ، فإذا كانت ($\angle ح$) نتيجة لقضية أخرى مثل ($\angle ح$) وكانت هذه القضية كاذبة ، كانت $\angle ح$ نفسها كاذبة وكانت ($\angle ب$) صادقة ، عملاً بمبدأ عدم التناقض . هكذا يبرهنون في الحساب النظري على ان كل عدد غير أولي يقبل

اسمًا أوليًا واحدًا عَلَى الأقل ، وهكذا يبرهنون في الهندسة عَلَى أن المستقيم الخارجي عن المستوي يكون موازًا لهذا المستوي إذا كان موازًا لمستقيم واقع عليه . فيقولون اما أن يكون المستوي موازًا لهذا المستقيم وهو المطلوب واما ان يكون قاطعًا له فيكون قاطعًا مواز به الذي فرضناه واقعا عليه ، وهذا خلف .

ينتج من ذلك ان التحليل غير المباشر ليس برهانًا واضحًا جليًا ، بل هو برهان اقناعي ، ونعني بذلك انه يرغم العقل عَلَى التسليم بالنتائج من غير ان يوضحها ومن غير ان يرجع القضية المراد اثباتها إلى أسباب بديهية بذاتها .

ب - البرهان التركيبي

البرهان التركيبي هو أحسن البراهين الرياضية وضوحًا ، ويسمى استنتاجًا حقيقيًا أو استدلالًا رياضيًا ، ونحن ذاكرون لك الآن هذه الطريقة بقدر ما يسمع به المقام من الايضاح

١ - الاستدلال الرياضي

الاستدلال الرياضي هو الاستنتاج الانشائي (راجع ص ٧٠) والنتيجة تلزم فيه عن المبادئ اضطرارًا . والمبادئ الرياضية هي البديهيات والتعريفات والموضوعات .

مبادئ الاستدلال الرياضي . يتشدد الرياضي بالمفاهيم الأولية البسيطة ثم ينتقل منها إلى مفاهيم أكثر تعقيدًا . ولندفع ذلك بالمثال الآتي :

لنبرهن ، مثلاً عَلَى أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوي لزوايتين قائمتين . ليكن المثلث هو (ب - د) ، فالمطلوب : البرهان عَلَى

$$\text{ان } \widehat{ب} + \widehat{د} + \widehat{د} = ٢ \text{ راد}$$

البرهان : لنرسم خط ب د باستقامة ك

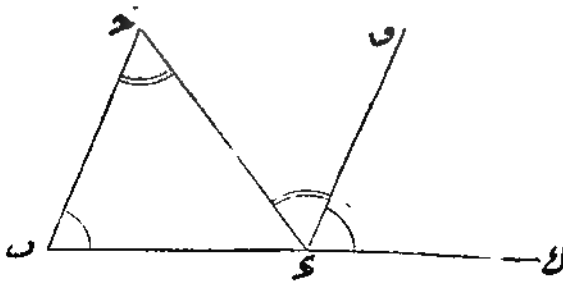
ثم لنرسم من د خطًا موازًا لخط ب - د .

وهذا نتيجة لموضوعة اقليدس ، القائلة

بأنه لا يمكن ان يرسم من نقطة خارجة

عن المستقيم أكثر من مواز واحد لذلك

المستقيم فيحدث حول نقطة (د) وعلى



(شكل ١٢)

طرف واحد من المستقيم (ك ب) ثلاث زوايا . مثل (ك د ق) و (ق د هـ) و (هـ د ب) وهي مساوية لزاويتي قائمتين . ثم ان الزاوية (ك د هـ) مساوية للزاوية (د ب هـ) بالتناظر والزاوية (ق د هـ) مساوية للزاوية (د ب هـ) بالتبادل ، والزاوية (هـ د ب) هي إحدى زوايا المثلث الثلاث . إذن

$$\angle ك د هـ + \angle د ب هـ + \angle هـ د ب = ٢ ق ا . \text{ وهو المطلوب .}$$

وبعبارة أخرى :

$$\angle ك د هـ + \angle د ب هـ + \angle هـ د ب = \angle د ب هـ + \angle هـ د ب + \angle ك د هـ$$

$$\angle ك د هـ + \angle د ب هـ + \angle هـ د ب = ٢ ق ا$$

إذن :

$$\angle ك د هـ + \angle د ب هـ + \angle هـ د ب = ٢ ق ا$$

وظاهر ان اعتمادنا في هذا البرهان العقلي المحض كان على المبادئ الآتية :

١ - البديهيات ، وهي حقائق أولية مسلم بها يصدق بها العقل لدانته لا لسبب من الاسباب الخارجة عنه ، والبرهان يستند إليها من غير أن يصرح بها كقولنا الكيثنان المساويان لكمية ثالثة متساويان ، وقد اتفقتنا بهذه البديهية في البرهان السابق .

٢ - ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً على التعريفات وهي الحدود التي يضعها الرياضيون لتوضيح معانيهم واصطلاحاتهم ، كتعريف الخط المستقيم وتعريف الزاويتي المتبادلتين والمتناظرتين في مثالنا هذا .

٣ - ويعتمد البرهان الرياضي أيضاً على النظريات السابقة المسلم بها ، كمتساوي الزوايا المتبادلة والمتناظرة وغيرها من النظريات الأولى التي تنتهي كلها إلى موضوعات مسلم بها من غير برهان كموضوعة التلبدس التي اعتمدنا عليها في هذا المثال .

فمبادئ الاستنتاج الرياضي هي إذن ثلاثة : البديهيات ، التعريفات ، الموضوعات . ولنتكلم الآن عن كل من هذه المبادئ على حدة .

البديهيات

- من البديهيات : (١) بديهية التساوي القائلة ان الأشياء المساوية لشيء واحد متساوية .
 (٢) ومنها ان أجزاء الأشياء المتساوية متساوية .
 (٣) ومنها إذا أضيف متساويان إلى متساويين كان الحاصلان متساويين .
 (٤) ومنها إذا طرح شيئان متساويان من متساويين كان الباقيان متساويين .
 (٥) ومنها إذا كان شيئان متساويين وكان شيء ثالث أعظم من أحدهما كان ذلك الثالث أعظم من الآخر .

صفات البديهيات

- ١- البديهيات صادقة بذاتها ، ٢- لا يمكن الإيهام عليها ، ٣- ليست صادقة في علم الهندسة فقط بل هي عامة في جميع العلوم .
 فهي تنطبق إذن على كل مقدار سواء أكان ذلك المقدار مكانياً أو هندسياً أو عددياً ، وهي كما قال (ليار) تعبر عن علاقات معينة بين مقادير غير معينة . وما البديهيات إلا نتيجة لانطباق مبدأ الهوية على موضوع العلوم الرياضية أي على الكم . ومبدأ الهوية هذا هو المبدأ القائل ما هو هو ، والنفي والاثبات لا يصدقان على الأمر الواحد ، ومن نفس الناحية . والأمر نفسه لا يمكن أن يكون صحيحاً وفاسداً في وقت واحد .
 ولولا مبدأ الهوية لما كانت بديهية التساوي صحيحة ، لأن الكميتين المتساويتين لكمية واحدة لا تكونان متساويتين ، إلا إذا بقيت هذه الكمية الثالثة على حالها أي ان الكميتين (ب) و (ح) المتساويتين للكمية (د) لا تكونان متساويتين إلا إذا كانت (د) هي (د) فالبديهيات هي إذن صورية ، كمبدأ الهوية ، ونحن ننفع بها في قيادة الإيهام ، ونعتمد عليها في روابط الأفكار ، فكانها أساس البناء الرياضي أو عصب حركة الفكر ، ولكنها ليست مثمرة ولا مولدة .

التعريفات

والتعريفات ضرورية لتحديد المعاني الرياضية وتوضيحها . وهي تختلف من علم إلى آخر فلهندسة مفاهيم خاصة كمفهوم النقطة والخط والاستقامة والانحناء والتوازي والتساوي والاتجاه

وللجبر مفاهيم خاصة وتعريفات خاصة كمفهوم العدد الموجب والعدد السالب ، والقيمة المطلقة وغيرها .

ومن شرط التعريف المنطقي إذا كان حداً أن يكون جامعاً مانعاً ، لأنه يجب أن يدل على الذات ويبين ماهية الشيء ويميزه ، فهل يمكننا أن نقول ان التعريف الرياضي جامع لهذه الصفات ؟ زعم العقليون ان التعريف الرياضي يدل على الخواص الذاتية ، وانه مختلف تماماً عن التعريفات التجريبية المستنبطة من مشاهدة الحوادث .

فالتعريف التجريبي . - يتألف من العناصر التي يقتبسها الذهن من مشاهدة الأشياء المحسوسة ، ولا يمكن أن يكون تاماً إلا إذا دل على ماهية الشيء وصفاته الذاتية ، وليس كل تعريف تجريبي دالاً على الماهية ، بل العقل لا يصل إلى ذلك إلا بالتدريج ، فيجمع العناصر التي كشف عنها العلم شيئاً فشيئاً ، ويرتقي منها إلى معرفة الصفات الذاتية المقومة ولا يزال الباب مفتوحاً أمام العلماء للكشف عن عناصر جديدة مقومة للماهيات الأشياء . مثال ذلك : ان قال قائل في تعريف الانسان انه حيوان ضحاك منتصب القامة ، فمادل على ذاته ، مع أنه يجب أن يتوقع من التعريف التام أن يكون حداً دالاً على ماهية الشيء ومطابقاً لمفهوم اللفظ . فلا يمكننا إذن ان نصل إلى التعريف التام الدال على حقيقة الانسان إلا إذا بلغ العلم درجة الكمال وعرفنا القوانين الطبيعية التي تولد من المادة الحية إنساناً . وكثيراً ما نقصر في التعريفات التجريبية ونحرف عن حقيقة الشيء إلى غيرها لنقص في علمنا .

أما التعريف الرياضي . - فهو تعريف تام دال على حقيقة المعنى المتصور في الذهن ، وهو ابداع عقلي ، أو إنشاء فكري ، والعقل يولده دفعة واحدة ، فلا حاجة فيه إلى الاقتباس والتدريج ، بل هو تام من أوله ، لأنه سابق للتجربة (A priori) لا يتغير ولا يتبدل . فقد اختلف معنى الانسان مثلاً من (آرسطو) إلى (بوفون) ومن (بوفون) إلى (كوفيه) ومن (كوفيه) إلى (كلود برنار) ، فأصبح أتمّهما كان عليه وأكمل ، وربما تبدل أيضاً بارتقاء العلم . ان الرياضيين لا يزالون يتصورون معنى الدائرة في زماننا كما كانوا يتصورونه في زمن (افلاطون) و (اقليدس) لذلك تجد التعريفات الرياضية في أوائل الرياضيات ، أما التعريفات التجريبية فتجدها في آخر العلم .

وذاات الأبعاد الثلاثة بثلاثة متجولات ، كان من الممكن للعقل أيضاً أن يتوهم هندسة غير محدودة الأبعاد مطابقة لعدد المتجولات التي يمكن تصورهما في المعادلات الجبرية .

يبتج من ذلك كله أن الموضوعات ليست من الضروريات الملزمة للعقل ، وإنما لو كانت كذلك لما أمكن العقل أن يتصور عكسها ، فهل هي حقائق تجريبية ؟

ب . - لقد زعم التجريبيون أن الموضوعات هي حقائق تجريبية محضة ، ولكن قولهم هذا يخالف لطبيعة المعاني الرياضية وصفتها المثالية . قال (هنري بوانكاريه) « نحن لا نجرب المستقيمت والدوائر المثالية ، بل نجرب الأشياء المادية » ^(١) . وقال أيضاً : « هل مبدأ العطالة هو حادث تجريبي ؟ ومتى جرب الانسان أجساماً معزولة عن تأثير كل قوة ؟ » ^(٢) . وقال (ماخ) ^(٣) في كتاب الميكانيك . ان مبادئ الميكانيك ، معقدة مركبة ، لأنها تستند إلى تجارب غير محقة أو غير قابلة للتحقيق . وقد يقال ان الموضوعات لا تتحقق بذاتها بل بنتائجها وان عالم التجربة موافق لهندسة (اقليدس) ، لا لهندسة (لوباتشوفسكي) و (ريمان) ، إذ أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوية لزاويتين قائمتين لا أكثر ولا أقل ، ولكن هذا القول لا يقطع مطلقاً الاشتباه ، لأن نتائج مبدأ من المبادئ لا تتحقق إلا إذا كان تحقيق المبدأ نفسه ممكناً . ونحن لا نستطيع أن نحكم بأن نتائج الموضوعات قابلة للتحقيق بصورة نهائية ، لأن وسائل القياس التي بين أيدينا ليست محكمة مطلقة ، بل هي مستندة أيضاً إلى موضوعات (اقليدس) نفسها .

لذلك قال (هنري بوانكاريه) ان الموضوعات ليست صادقة بذاتها ، بل هي اصطلاحات موافقة . ولا يمكن أن تكون هناك هندسة أصح من هندسة ، بل تكون أوفق ، وهندسة (اقليدس) أوفق من غيرها ، لأنها أبسط .

ولكن هذا القول يدعو إلى الالتباس أيضاً ، حتى ان (هنري بوانكاريه) نفسه كثيراً ما اعترض على النتائج التي استخرجها العلماء من نظريته هذه . فما قاله عن مبادئ الميكانيك ان هذه المبادئ هي اصطلاحات موافقة لنتائج مختلفة ، ولولا التجارب التي ضاعدها العلماء على وضعها لكانت تحكمات في الأمر وتصرفات غير حقيقية ، ولكن العلماء لم يخلقوا اختلافاً

Henri Poincaré, La science et l'hypothèse. p' 95 (١)

(٢) المصدر نفسه — ص ١١٣

Mach. La mécanique; 230 (٣)

ولا وضعوها على غير أساس تجريبي ، بل الهندسة الاقليدية أوفق من غيرها ، لأنها منطقية تمام الانطباق على خواص الأجسام الصلبة .

وقصارى القول ان الموضوعات هي شرط من شرائط مقبولة الحقائق الرياضية ، لأنها تساعد على دراسة العلاقات الرياضية في حالاتها البسيطة ، وهي مقبولة من عالم التجربة ، بمعنى ان تجربة الانسان وحياته الفكرية تدفعانه إلى الأخذ بها ، ولو كانت الموضوعات موجودة في العالم المحسوس لكان في وسع الانسان أن يتعرض لها حتى تفتقش في فكره ولكنها ليست متحققة بذاتها في الأشياء المادية ، فلا يمكن اقتباسها إذن من العالم المحسوس إلا إذا انضمت فعالية العقل إلى التجربة ، وليست الموضوعات مستخرجة من العقل وحده ولا من التجربة وحدها ، بل هي نتيجة لاتفاقهما معاً ، فان سميناهما اصطلاحاً بهذا المعنى ، كنا أقرب إلى الحقيقة ، وان أردنا أن نجمع صفاتها كلها في كلمة واحدة ، قلنا أنها تجارب أو فرضيات ينتفع بها العقل في وضع العلم النظري ، ولكنها رغم صفتها المثالية ليست بعيدة عن الواقع .

قال أحد الفلاسفة الرياضيين :

« إذا كان تحقيق كل موضوع من الموضوعات على حدة غير ممكن ، فيمكن على الأقل تحقيقها مجتمعة ، إلا أن تحقيقاً كهذا لا يكون مباشراً ولا نهائياً ، بل يكون من جنس تحقيق الفرضيات بتتابعها ، تلك هي صفة أكثر الفرضيات الفيزيائية ، وهي تقرب علمي الهندسة والميكانيك من العلوم التجريبية » (١)

وقال (برونشويك) في الهندسة الاقليدية :

(انها فرضية من الفرضيات التي حكم بها العقل على الأشياء ، والعقل مدين بها للتجربة ، فلما استحسنت استطاع العقل أن يسيطر بها على الطبيعة . إذن الهندسة الاقليدية صحيحة من حيث هي نتيجة لتعاون الفكر والأشياء الخارجية) (٢)

(١) Couturat, Les principes des mathématiques, 210

(٢) Brunschvicg, Etapes de la philosophie mathématique 520

(برونشويك) فيلسوف فرنسي ولد في عام ١٨٦٩ ، وهو من أصحاب الغاية الانتقادية القتبسة من (كانت) . له كتب هامة في الفلسفة الغاية منها المدخل إلى حياة الفكر . Introduction à la vie de l'esprit . والوجدان في الفلسفة الغربية . Les Progrès de la conscience dans la philosophie occidentale . وكتابه الذي استشهدنا به هنا .

فهي مثل مبادئ علم الديناميك الثلاثة ، مبدأ العطالة ، ومبدأ استقلال الحركات ، ومبدأ مساواة الفعل ورد الفعل . وأما المضمره فهي مثل مبدأ الاحتفاظ بالكتلة ، ومبدأ قياس الزمان ، وهو يقتضي أن يكون الزمان متجانساً ، أي أن يكون للحركات الدورية المتكررة في شروط واحدة زمان واحد .

مفهوم الموضوعات

لقد نظر الرياضيون والمناطق في حقيقة الموضوعات فلم ينجل لهم أسرها ولا وقفوا على جليتها ، بل اختلفوا في صفتها وصعب عليهم معرفة طبيعتها .

أ - فقال الفيلسوفون ان الموضوعات هي حقائق أولية شبيهة بالبديهيات ، أو هي كما قال (كانت) ^(١) حقائق عقلية ضرورية سابقة للتجربة . ولكن تاريخ الرياضيات يضعف هذا القول ويبين لنا :

١ - ان الموضوعات ليست من الضرورات الملازمة للعقل البشري ، لأن العقل إنما اهتدى إليها بالتدريج ، فبدأ العطالة يرجع إلى واضعه (كبلر) ، ومبدأ استقلال الحركات إلى (غاليله) ، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل إلى (نيوتون) .

٢ - ان العقل قد نوه موضوعات مخالفة لموضوعات (اقليدس) ، واستطاع ان يؤسس علماً هندسياً جديداً محكم الحقائق ، لا تقل أحكامه ضبطاً عن قضايا الهندسة الاقليدية ، ويسمون هذا العلم الجهد هندسة لا اقليدية أو ما وراء الهندسة . وقد وضع هذا العلم في القرن التاسع عشر من قبل عالمن أحدهما (لوباشوفسكي Lobatschevsky) ١٨٣٥ ، و (ريمان Riemann) ١٨٥٤ .

أما (لوباشوفسكي) فقد سلم بموضوعي الخط المستقيم ورد موضوع (اقليدس) الثالثة ، أي موضوع الموازية وفرض أنه يمكن أن يرمم من نقطة خارجية عن مستقيم عدد غير معين من الخطوط الموازية له . ثم استنتج من هذه الفرضية جملة من القضايا المرتبطة بها ارتباطاً محكماً ، لا يقل تسلسلها ضبطاً عن تسلسل قضايا (اقليدس) ولا تتضمن شيئاً من التناقض وقضايا (لوباشوفسكي) هذه مختلفة تماماً عن قضايا الهندسة الاقليدية ، حتى ان العقل

ليتحير منها ويستغربها ، فمنها أن مجموع زوايا المثلث أقل من زاويتي قائمتين ، وأن الفرق بين مجموع زوايا المثلث والزاويتي القائمتين متناسب مع مساحة المثلث ، وأن الخطوط الماسة لمحيط الدائرة لا تشكل مضلعاً إلا إذا كان نصف القطر صغيراً ، أما إذا كان كبيراً فإن هذه الخطوط الماسة لا يلاقي بعضها بعضاً ، وقد قيل إن قضايها (اقليدس) ليست أصح من قضايها (لوباثوفسكي) بل هي أكثر منها موافقة للعالم المحسوس .

وأما (ريمان) فقد رد موضوعه المستقيم القائلة أنه لا يمكن أن يمر بنقطتين مفروضتين إلا مستقيم واحد ، وتصور مكاناً هندسياً مختلفاً عن فضاء (اقليدس) ، وفرض وجود احياء مختلفة عنا قادرة على تخيل مكان ذي بعد واحد أو بعدين ، وزعم أن العقل لا يمنع أن يكون للمكان عدد غير محدود من الأبعاد ، ففي وسعه إذن أن يتصور هندسة عامة جداً محيطتها بالهندسة الاقليدية ، وأن يجعل أبعادها غير محدودة فتصبح الهندسة القائمة على ثلاثة أبعاد حالة خاصة منها . ولتقرب ذلك من الأذهان بمثال ، لنتوهم أن هناك على سطح كرة موجودات صغيرة عاقلة ذات بعدين ، وأنها تتصور مكاناً ليس له من الأبعاد إلا الطول والعرض . ففي هذه الهندسة يصبح الخط المستقيم قوساً على كرة ويمر عدد غير محدود من المستقيبات بنقطتين ويمكنني لتحقيق هذه الفرضية أن تكون النقطتان في طرفي قطر الكرة وأن يمر منها عدد غير محدود من الدوائر .

وفي هندسة (ريمان) قضايها مختلفة تماماً عن قضايها (اقليدس) و (لوباثوفسكي) معاً ، مثال ذلك أن مجموع زوايا المثلث يكون :

في هندسة (اقليدس) مساوياً لزاويتي قائمتين

وفي هندسة (لوباثوفسكي) أصغر من زاويتي قائمتين .

وفي هندسة (ريمان) أعظم من زاويتي قائمتين .

وعدد الموازيات التي يمكن رسمها من نقطة خارجة عن المستقيم هو :

في هندسة (اقليدس) = ١

وفي هندسة (لوباثوفسكي) = ∞

وفي هندسة (ريمان) = ٠

ولما كان العلماء يمثلون الهندسة ذات البعد الواحد بتحول واحد ، وذات البعدين بتحويلين

القطع المكافئ هو المحل الهندسي لمركز دائرة متحركة مارة بنقطة تدعى بؤرة ومماسة لمستقيم بدعى خطاً موجهاً . وقد نكتفي في بعض التعريفات بذكر مرئسم الشكل على المستوى كتعريفنا للقطع الناقص بقولنا هو مرئسم دائرة مائلة على المستوى . وقد نستعين بالحجم في تعريف بعض السطوح والخطوط ، كتعريف القطع الناقص بقولنا هو الشكل الحاصل من قطع المخروط بمستوى مائل غير مواز لخطه المولد ، وتعريف القطع المكافئ بقولنا هو الخط الحاصل من قطع سطح المخروط بمستوى مواز لخطه المولد . وإذا كان وصف الحركة المولدة للشكل غير ممكن اكتفينا في تعريفه بذكر صفاته الذاتية وخواصه الرئيسية أو اللازمة ، بحيث يتمكن السامع من تصورهِ على حقيقته وتمييزهِ من غيره من الأشكال ، كتعريف الشكل الذي يسمونه (Folium de Descartes) بمعادلة :

$$x^3 - 3xy^2 = 2y^3 \quad [y = \text{مقدار ثابت}]$$

والتعريف بالتوليد أفضل من التعريف بالجنس والفصل ، لأنه لا يبين لنا خواص الشكل الذاتية فعسب ، بل يبين لنا أيضاً طريقة الحصول عليه ، وبُذلت لنا في الوقت نفسه إمكانات إنشائه . ولما كانت المفاهيم التي يدل عليها هذا التعريف إنما يحصل عليها بجمع الكميات السابقة أو ببيان الحركة المولدة لها ، كانت طريقة التعريف بالتوليد هي خير الطرق التي توضح لنا علاقات المعاني الرياضية ونسبتها بعضها إلى بعض . وهي تدل أيضاً على أثر العقل في الإنشاء ، وتكشف لنا عن خواص التعريفات الرياضية وصفاتها الحقيقية . فإذا قلنا أنها سابقة للتجربة (A priori) عينا بقولنا هذا أنها متقدمة على التجربة تقدماً منطقياً ذاتياً لا تقدماً زمانياً . وإذا قلنا أنها ثابتة لا تتغير ، أشرنا بذلك إلى ثبوتها بالنسبة إلى الخواص الذاتية المقاومة لها ، فلا يكون للشيء الواحد إلا حد واحد تام ، ولكن الشيء الواحد قد يكون له تعريفات كثيرة مختلفة بحسب الخواص اللازمة له ، فتعريفه بالجنس القريب والخاصة ، مثل تعريف المثلث بأنه سطح مستو ذو ثلاث زوايا داخلية ، أو تعريفه بالجنس البعيد والخاصة مثل قولنا المثلث هو شكل هندسي ذو ثلاث زوايا . وكلما ارتقى العالم كشف العقل عن خواص ذاتية جديدة ، وأدخلت هذه الخواص في تعريفات جديدة ، مثل تعريف الدائرة بقولنا هي الشكل الحاصل من قطع اسطوانة قائمة أو مخروط بمستوى عمودي على المحور ، أو قولنا هي قطع ناقص بعد ما بين محواقيه صفر ،

أو قولنا هي الحل الهندسي لجميع النقاط التي يرى منها مستقيم معلوم تحت زاوية معلومة ^(١) .

الموضوعات

لنبحث الآن في المبدأ الثالث للاستنتاج الرياضي ألا وهو الموضوعات .

صفات الموضوعات . — من صفات الموضوعات : ١ : أنها لا يمكن البرهان عليها ، وهذه

الصفة تقر بها من البديهيات ، وقد سميت موضوعة بمعنى أنه يطلب إليك التسليم بها من غير برهان وأصل معناها باللغة اللاتينية (Postulare) أي طلب . ٢ : ومن صفاتها أنها غير صادقة بنفسها على خلاف البديهيات التي لا تحتاج إلى برهان . ٣ : ومن صفاتها أيضاً أنها خاصة كالتعريفات ، فلكل علم من العلوم الرياضية موضوعاته وتعريفاته ، أما البديهيات فهي عامة في جميع العلوم الرياضية .

وموضوعات الهندسة ، كما قال (هنري بوانكاريه) ، على نوعين : فمنها ما هو صريح ومنها ما هو مضمر . أما الصريحة فهي في هندسة (اقليدس) ثلاث : الأولى موضوعة الخط المستقيم المصرح فيها بأنه لا يمكن أن يمر بنقطتين مفروقتين إلا مستقيم واحد ، والثانية هي القائلة أن أقصر الأبعاد ما بين النقطتين هو الخط المستقيم . والثالثة هي موضوعة (اقليدس) القائلة أنه لا يمكن أن يرسم من نقطة خارجة عن المستقيم إلامواز واحد له . وأما المضمرة فهي كثيرة نذكر منها موضوعة أبعاد المكان الثلاثة ، أعني الطول والعرض والعمق ، وبديل عليها في الهندسة التحليلية بثلاثة إحداثيات ، وهي كافية لتحديد محل النقطة في الفضاء الاقليدي . وموضوعة تجانس المكان القائلة أن المكان متجانس الأجزاء في جميع جهاته ، وأنه يمكن نقل أي شكل من الأشكال الهندسية إلى أي مكان من الفضاء من غير أن يتبدل نسب أجزائه ، ويضيفون إلى ذلك أيضاً أن المكان عديم الانحناء ، أعني أنك تستطيع أن ترسم الأشكال المتشابهة بالنسبة التي تربدها من غير أن تبدل تشابهها ، ولو كان المكان كروياً لما أمكن ذلك .

وأما موضوعات (الميكانيك) ^(٢) فهي أيضاً على نوعين صريحة ومضمرة ، أما الصريحة

Goblot, Traité de Logique, 133 (١)

(٢) ينقسم علم الميكانيك النظري إلى ثلاثة أقسام : ١) علم (السينماتيك Cinématique) ، ويبحث

في الحركة المستقلة عن القوى المحدثة لها ، ٢) وعلم (الستاتيك Statique) ، ويبحث في توازن القوى (٣)

وعلم (الديناميك Dynamique) ، ويبحث في الحركة وعلاقتها بالقوى .

وليس من شأن المعاني الرياضية المتصورة أن يكون لها في الوجود مثال بوجه ، وإن كان وجودها في حيز الامكان ، أما التعريفات التجريبية فتدل على أشياء موجودة .
ويشتمل التعريف الرياضي على عناصر ضرورية مقومة للمفهوم ، لأنه يدل على علاقة ضرورية أو قانون ثابت . فنقول في تعريف العدد انه مجموع وحدات من جنس واحد ، وفي تعريف المستقيم انه أقصر الأبعاد ما بين نقطتين وفي تعريف المستوي هو سطح ينطبق عليه المستقيم انطباقاً تاماً (وفي جميع الأوضح) عند ما يشترك والمستقيم في نقطتين . وفي تعريف السطح الكروي هو سطح جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة . فالمعاني الرياضية تدل إذن على علاقات محددة ، والرابطة بين هذه العلاقات هي رابطة ضرورية ، فأنت لا تستطيع أن تضيف مثلاً إلى العدد (٣) شيئاً أو تطرح منه شيئاً آخر من غير أن تبدله ، كما أنك لا تستطيع أن تغير حركة النقطة المحدثة للخط المستقيم من غير أن تبدل العلاقة التي تضمنها مفهومه .

والتعريفات الرياضية هي قضايا كلية على الإطلاق ، فتعريف العدد هو هو ، وبما اختلف الزمان والمكان ، وتعريفات الاشكال الهندسية لا تختلف بحسب العوالم التي هي فيها ، بل هي في هذا النمط من الوجود وفي غيره . ولكن ما هي الطريقة التي يسير عليها الرياضيون لمعرفة الخواص المقومة للمعاني الرياضية ؟ هناك طريقتان : الأولى طريقة التعريف بالجنس والفصل ، والثانية طريقة التواليد .

التعريف بالجنس والفصل

إذا عرفنا المثلث بأنه سطح مستوي محاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة متني متني ، كان هذا التعريف حاداً مركباً من الجنس والفصل . فالجنس هو السطح المستوي ، ومحاط بثلاثة خطوط مستقيمة متقاطعة الخ . هو الفصل . وكذلك إذا عرفنا الدائرة بقولنا : هي سطح مستوي محاط بمنحنٍ جميع نقاطه متساوية البعد عن نقطة ثابتة . أو إذا عرفنا القطع المكافئ بقولنا : هو المحل الهندسي لجميع النقاط المتساوية البعد عن نقطة معلومة وخط مستقيم ثابت .

بقتنص هذا التعريف بالتركيب من الجنس والفصل ، وذلك بأن يعمد إلى الشيء المراد تعريفه ، وينظر من أي جنس هو ، ثم يفصل هذا الشيء عن غيره من الأشياء المشابهة له بخاصة

من الخواص الذاتية المقومة للماهية . فالتعريف بالحد إنما هو تحليل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء المراد تعريفه ، ويتكون من الخواص الذاتية المقومة للماهية ، إلا أنه لا يفتش الشيء المعروف ولا يبدل على إمكان إنشائه . ولما كانت المعاني الرياضية غير موجودة في عالم التجربة ، وكان العقل مضطراً إلى إبداعها ، كان التعريف الذي لا يتضمن كيفية إنشائها وتوليدها تعريفاً ناقصاً . فقد يشتمل هذا التعريف على تناقض داخلي ، كتعريفنا أحد المنحنيات بقولنا هو خط منحني مجموع بعدي كل نقطة من نقاطه عن خطين واقعين على مستوي واحد مساوٍ لمقدار ثابت . ففي هذا التعريف تناقض داخلي لا ندركه بالتحليل أو بطريقة التوليد والانشاء ، ولو رتبنا هذا المنحني المزعوم لتبين لنا أن تعريفه لا يبدل على خط منحني ، بل ينطبق على قاعدة المثلث المتساوي الساقين .

التعريف بالتوليد

التعريف بالتوليد هو التعريف الذي نوصف فيه العملية المولدة للشيء المراد تعريفه . فإذا أردنا أن نعرف العدد بالتوليد قلنا هو مجموع وحدات من جنس واحد ، فكل عدد يتولد من إضافة الواحد إلى العدد الذي قبله ، فالعدد (٢) يتولد من إضافة الواحد إلى نفسه ، والعدد (٣) من إضافة الواحد إلى الاثنين ، والعدد (٤) من إضافة الواحد إلى الثلاثة . وهذا يبدل على عمل العقل في إبداع الكميات الجردة . أما تعريف الأشكال بالتوليد ، فهو أصعب من تعريف الأعداد ، لأن الشكل ليس تجزئياً محضاً ، بل هو كم شخص منسوب إلى المكان ، فلا يمكنك الحصول عليه بتركيب المعاني الجردة والمفاهيم العقلية ، بل تحتاج في تخيله وإنشائه إلى توليده بالحركة ، فنقول في تعريف الخط المستقيم أنه متولد من حركة النقطة في سمت واحد ، ونقول في تعريف السطح المستوي أنه متولد من حركة هذا الخط في غير الجهة التي تحركت إليها النقطة ، ونقول في تعريف المثلث أنه سطح مستو متولد من تقاطع ثلاثة خطوط مستقيمة ، ونقول في تعريف محيط الدائرة أنه الخط المنحني الذي يرسمه طرف خط مستقيم محدود بدورانه على طرفه الثاني في مستو واحد .

وهذه التعريفات كما ترى سهلة ، لأن الحركة المولدة للشكل المعروف بسيطة . أما الأشكال المركبة كالقطع المكافئ أو القطع الناقص ، فإن تعريفها أصعب من تعريف هذه الأشكال ، لأن قانون الحركة المولدة لها أكثر تعقيداً . فتعريف القطع المكافئ لا يقتصر على ذكر الحركة المولدة له ، بل يشتمل أيضاً على الشرط الأساسي الذي يخضع له هذه الحركة ، فنقول

وظيفة الموضوعات

الموضوعات هي، كالتعريفات، مبادئ، مشعرة، وقد شبهها (هنري بوانكاريه) بالتعريفات فقال انها تعريفات خفية مضمرة . فموضوعه تتجانس المكان ترجع إلى تعريف المساواة الهندسية ، وموضوعه الخط المستقيم ترجع إلى تعريف الخط المستقيم ، كما أن موضوعه العطالة ترجع إلى تعريف القوة .

٥ - حقيقة الاستدلال الرياضي

أن أكثر المناطقة يقولون أن الاستدلال الرياضي هو استنتاج ، ولكن ماهي حقيقة هذا الاستنتاج .

معرفة الاستدلال الرياضي بالقياس المنطقي

لم يفرق العلماء في الماضي بين الاستنتاج الرياضي والاستنتاج المنطقي ، فزعموا أن الفرق بينهما يرجع إلى أن النتيجة في القياس المنطقي شرطية ، أي أنها لا تكون صادقة إلا إذا كانت المقدمات صادقة . أما في الاستنتاج الرياضي فالنتيجة مطلقة ، لأن مبادئه على عكس الاستنتاج المنطقي ، ضرورية . لذلك قال (آرسطو) : « البرهان الرياضي هو القياس الضروري » . وقال رابيه ^(١) : « البرهان الرياضي قياس منطقي ، مقدماته صادقة وضرورية » .

ولكن الفلاسفة المعاصرين انتقدوا هذا الرأي .

١- فبين (ليار) بعد (لاشليه) و (كورنو) و (كانت) أن طبيعة العلاقات التي اشتملت عليها الأحكام الرياضية تختلف عن طبيعة العلاقات التي أضمناها القياس المنطقي ، لأن حدود القياس هي كجسيات أما حدود البرهان الرياضي فهي كجسات ، ولا يمكن أن يوجد بين الحدود المنطقية إلا روابط استغراق أو عدم استغراق ، في حين أن روابط البرهان الرياضي هي المساواة أو عدم المساواة ، وبدل على رابطة المساواة بإشارة (=) أما رابطة الأحكام المنطقية

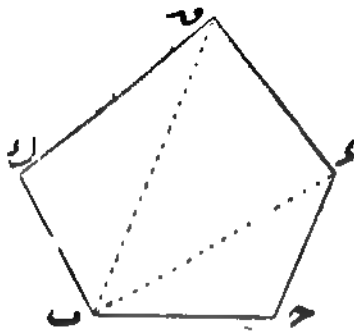
الدالة على وقوع النسبة بين الموضوع والمحمول فهي انظر ظاهر أو مستتر تقديره (هو) مثال ذلك : انك تقول : $١٠ = ٥ + ٥$ ، ولا تقول كل عشرة هي $٥ + ٥$ أو كل ($٥ + ٥$) هي عشرة لان استغراق الموضوع مختلف في الاحكام الكلية الموجبة عن استغراق المحمول ، فاستغراق الاول كلي ، واستغراق الثاني جزئي ، وليست العشرة مستغرقة في ($٥ + ٥$) ولا المجموع ($٥ + ٥$) مستغرق في العشرة ، فالمحمول والموضوع في مثالنا هذا مختلفان في الماهية ولكنهما متساويان في الكم ، فيمكن اجراء التبادل بينهما لتمامهما ، ولا يمكن أن يكون أحدهما مستغرقاً في الآخر . فتقول مثلاً : كل مستطيل هو شكل متوازي الاضلاع ، ولا تقول كل شكل متوازي الاضلاع مستطيل ، ولكنك تستطيع أن ترسم مستطيلاً مكافئاً للشكل المتوازي الاضلاع فتقول ان مساحة أحدهما مساوية لمساحة الآخر .

٢ - وقد استفاد (هنري بوانكاريه) من آراء (ديكارت) في مقالة الطريقة فأشار إلى عدم القياس المنطقي ، وقال ان القياس لا يعلمنا شيئاً جديداً ، ولا يضيف شيئاً إلى الحدود المعلومة . فلو كان الاستنتاج الرياضي قياساً منطقياً ، لانقلبت الرياضيات كلها إلى تكرار عقيم ، ودور فاسد . ولكن الرياضي لا يقلد المنطقي في تكرار الاحكام ، بل يكشف أموراً جديدة ، وينتقل من الاحكام البسيطة إلى القضايا المركبة ، فهو إذن مبدع حقيقي ، أما المنطقي فلا يتقدم إلى الامام ، بل يفصل علمه القديم على أساس الأقيسة الجامدة .

٣ - والسبب في ذلك يرجع إلى أن القياس المنطقي ينقل الفكر من العام إلى الخاص . مثال ذلك : إذا عرفت مساحة المتوازي الاضلاع ، امكنت أن تستخرج منها مساحة المستطيل لان المتوازي الاضلاع جنس والمستطيل نوع ، وما يصدق على الجنس يصدق على النوع . ولكن الرياضي لا يبني أحكامه على هذا الأساس ، بل يبرهن أولاً على مساحة المستطيل ، ويستخرج منها مساحة المتوازي الاضلاع ، فيبديء إذن بالأحوال الخاصة وينتقل منها إلى الأحوال العامة . وهذا الانتقال من الخاص إلى العام يدل على الانشاء والابداع ، فالرياضي يطلب منا في كل وقت أن نسلم بخاصة من الخواص ثم يعمم هذه الخاصة ، ويطلقها على الأحوال الاخرى المشابهة لها ، قال (غوبلو) ^(١) : ليست غاية الرياضي أن يبرهن على القضايا الخاصة باستخراجها من القضايا العامة ، بل غايته أن يثبت القضايا الخاصة أولاً ببيان إحدى خواصها المميزة

البسيطة ، وان بهم هذه الخواص البسيطة ويطلقها على غيرها من الامور المشابهة ، فينتقل على هذه الصورة كما نال (ديكارت) من البسيط إلى المركب ، والبسيط هو حالة خاصة من المركب .

هكذا نستند إلى خاصية المثلث ومساواة زواياه الثلاث لزاويتين قائمتين لإبرهان على خاصية مجموع زوايا



(شكل ١٥)

مجموع زوايا المضلع : $م = ٢ (٥ - ٢) ق$

المضلع (شكل ١٥) ونستند إلى خواص الدائرة لإبرهان على خواص القطوع المخروطية وغيرها من الخطوط المنحنية ، ونستند إلى خواص الأعداد الصحيحة لإبرهان على خواص الكسور ، ونعم خواص الأعداد الموجبة ونطلقها على الأعداد السالبة ، وخواص الهندسة المسطحة على الهندسة المجسمة . والرياضيات على الإطلاق خاصة في مبادئها ، عامة في أقسامها العالية .

نظريته (برونرو) و (هنري بوانكاريه)

الاستقراء الرياضي ، والاستدلال بالارجاع . - وهذا الانتقال من الخاص إلى العام أو من العام إلى الخاص ، يذكرنا بالاستقراء . فقد أشار إليه (برونرو) ^(١) منذ عام ١٨٩٢ في كتابه معنى القانون الطبيعي (D'idée de loi naturelle) ، وقال ان الاستدلال الرياضي يختلف تماماً عن الاستنتاج المنطقي ، وان الرياضي يبرهن أولاً على قضية خاصة جزئية ثم بهم نتائجها ، ففي الجمع يبرهن أولاً على خواص الأعداد الصحيحة ثم بهم هذه الخواص ويطبّقها على الكسور ، ويسمى هذا التعميم استقراء عقلياً ، وقد شرّحه (هنري بوانكاريه) وسماه استدلالاً بالارجاع (Raisonnement par récurrence) ، وهو استدلال تحقق فيه الخاصة بالنسبة إلى عدد مثل $٥ = ١$ أو $٥ = ٢$ ثم يبرهن على أنها صحيحة بالنسبة إلى $٥ + ١$ وأخيراً يبرهن على أنها صحيحة بالنسبة إلى سائر الأعداد التامة .

(١) (برونرو Brouwer) ، (١٨٦٥ - ١٩٢١) ، فيلسوف فرنسي ولد في (موزوج) ، له كتب

تقريباً في معنى القانون الطبيعي ، والدم والدين ، والطبيعة والعقل ، وجواز قوانين الطبيعة ، وتاريخ الفلسفة ، أسس مذهبه على نقد الآلية والتقييد العلمي ، واتبع آراء (رافيسون) و (رينوفيه) الروحية .

مثال ذلك : انبرهن على العلاقة

$$(ب + ١) < ٥ + ١$$

على أن يكون (ب) موجبا و (٥) عدداً صحيحاً مساوياً للعدد (٢) أو أعظم منه .
لا ثبات ذلك نقول أولاً إذا كانت العلاقة صحيحة بالنسبة إلى (م) كانت صحيحة بالنسبة
إلى (م + ١) اضطراراً .

فاذا كانت العلاقة المراد اثباتها

$$[١] \quad (ب + ١) < ٢ + ١$$

صحيحة بالنسبة إلى (م) ، كانت صحيحة أيضاً بالنسبة إلى (م + ١) .

$$[٢] \quad (ب + ١) < ١ + ٢ + ١$$

وللبرهان على ذلك نضرب طرفي العلاقة [١] في (ب + ١) فنحصل على

$$(ب + ١) < ١ + ٢ + ١$$

ثم نضع (م + ١) داخل قوس :

$$(ب + ١) < ١ + ٢ + ١$$

ولما كانت (ب < ٠) كانت

$$(ب + ١) < ١ + ٢ + ١$$

وهو المطلوب .

ولكننا لم نتحقق بعد صدق العلاقة [١] على (م) ، بل برهننا على أنها تصدق فقط على

(م + ١) ، عند ما تكون صادقة على (م) . لننتقل الآن صدقها على م = ٢

$$(ب + ١) < ٢ + ١$$

$$ب + ١ < ٢ + ١$$

أي ان

وهذا بديهي .

فاذا كانت العلاقة [١] صادقة على (م = ٢) كانت صادقة على م = ١ + ٢ ، وعلى

$$م = (١ + ٢) + ١$$

المنافسة^(١) - لا شك ان في هذا الاستدلال استقراء حقيقياً ، لأنه ينقل العقل من الخاص إلى العام ، وبوسع نتائج البرهان الرياضي وبعمدها حتى يجعلها كلية ، ولكن الاستقراء الرياضي يختلف عن الاستقراء الموسع الذي أشرنا إليه سابقاً .

١ - ان البرهان الرياضي لا يرجع كله إلى الاستدلال بالارجاع ، ففي الجبر بوايين عامة لا تتحل إليه ، وفي الهندسة امثلة كثيرة لاعلاقة لها به . وإذا قيل ان علماء الهندسة يستخدمون هذا النوع من الاستدلال للبرهان على بعض القضايا الهندسية ، فيقولون في اثبات مجموع زوايا المثلث الداخلية انها مساوية لـ $٢ (٥ - ٢)$ ، فإذا كانت هذه العلاقة صادقة على (٥) كانت صادقة أيضاً على $(٥ + ١)$ أي إذا كانت $٢ (٥ - ٢)$ فإذا صادقة كانت $٢ [(٥ + ١) - ٢]$ فإذا صادقة أيضاً ، فلنا ان علم الهندسة



(هنري بوانكاريه - Henri Poincaré) (١٨٥٤ - ١٩١٢)

رياضي فرنسي عظيم كشف التوابع (الفوشية) ، وألف في فلسفة الرياضيات كتباً هامة كالعلم والفرضية وقيمة القلم والعلم والطريقة

(١) لحصنا هذا المثال ومناقشته عن كتاب غوبلو في المنطق .

يستطيع أن يستغني عن هذا البرهان ، وبثبت القضية ببرهان آخر . (شكل ١٥)
 فيقول ان عدد المثلثات التي يمكن الحصول عليها في مضلع ما يوصل أحد رؤوسه الاخرى
 بنقص دائماً اثنين عن عدد أضلاع المضلع نفسه ، لأن مثلثين منها يحتاجان إلى أربعة أضلاع
 من أضلاع المضلع ، وكل مثلث من المثلثات الباقية يحتاج إلى ضلع واحد ، فيكون عدد
 المثلثات مساوياً دائماً لـ (٢ - ٥) ، ويمكننا أيضاً أن نبرهن على هذه القضية برسم المثلثات
 على وجه آخر ، فنعين نقطة داخل المضلع ، ونصلها برؤوس المضلع نفسه . فيكون عدد المثلثات
 الحادثة عن ذلك مساوياً لعدد أضلاع المضلع ، ولا أثر لاستدلال الارجاع في هذا البرهان
 الاخير أبداً .

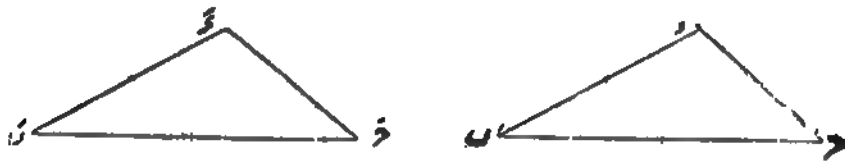
٢٠ - ثم ان استدلال الارجاع ليس استقراءً موصفاً ، كاستقراء المتبع في العلوم
 الطبيعية ، بل هو استقراء ضروري ، مبني على برهان استنتاجي ، فنحن قد فرضنا العلاقة صادقة
 على (م) ، ثم أثبتنا انها صادقة بالضرورة على (م + ١) ، ولم تقتصر على تعميم نتيجة الاستقراء
 بل أثبتنا ضرورة هذا التعميم وبرهنا على صدقه . وقد رأيت في المثال السابق كيف اضطررنا
 إلى ضرب كل من طرفي العلاقة [١] بـ (١ + م) ، وكيف برهنا على صدق العلاقة (م + ١)
 بعد التحقق من صدقها على (م) . فانتقلنا من (م) إلى (م + ١) ومن (م + ١) إلى
 [(م + ١) + ١] ليس استقراءً بسيطاً ، بل هو استنتاج ضروري .

نظرية (ليار) في المبادئة والتركيب

كان (كانت) يقول ان القضايا الرياضية هي احكام تركيبية ، فاقبب (ليار) عنه هذه
 الفكرة ، وانتقد آراء الذين ارجعوا الاستنتاج الرياضي إلى القياس المنطقي ، قال ان محمول
 القضية الرياضية ليس تكراراً للموضوع ، ولا هو عنصر من عناصره ، والموضوع والمحمول قد
 يختلفان في الشكل والوضع ، ولكنها يتعادلان في الكم ، فيمكن إذن ابدال أحدهما بالآخر
 ولا يتم ذلك إلا بالتركيب . وهذا التركيب قد يكون مباشراً كما في الأحوال البسيطة ،
 وقد يكون غير مباشر ، كما في الأحوال المركبة ، والاختراع الرياضي يتوقف في هذه الحالة
 الأخيرة على كشف الروابط الجديدة التي هي بين المقادير ورموزها من جهة ، وبين الحدود

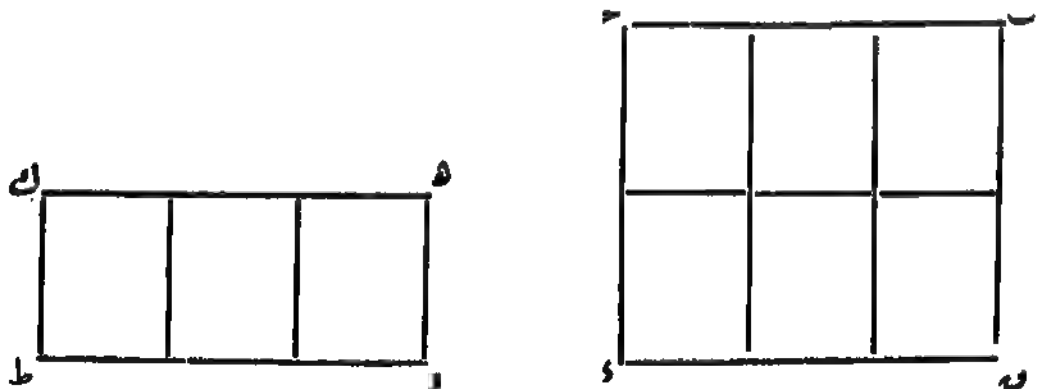
المتوسطة من جهة أخرى ، بحيث تصبح تلك الروابط نتائج ضرورية لروابط سابقة معلومة (١) وقد ذكر لنا (ايار) في كتاب المنطق بعض الأمثلة :

- ١ - فن هذه الأمثلة التركيب المباشر ، وهو تركيب بسيط ، يكتمل فيه بالنظر إلى الشكل ومشاهدة ما تضمنه من العلاقات ، كالبرهان على أن خط المراكز في الدائرتين الخارجيتين أعظم من مجموع نصفي قطريهما .
- ٢ - ومنها التركيب بالتطبيق كالبرهان على أن المثلثين يتساويان عند ما يتساوى فيهما زاوية وضامان مجاوران لها .



(شكل ١٦) التركيب بالتطبيق

- ٣ - بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء ، كالبرهان على أن نسبة أحد المستطيلين المتساويي القاعدة إلى الآخر كنسبة ارتفاع الاول إلى الثاني .

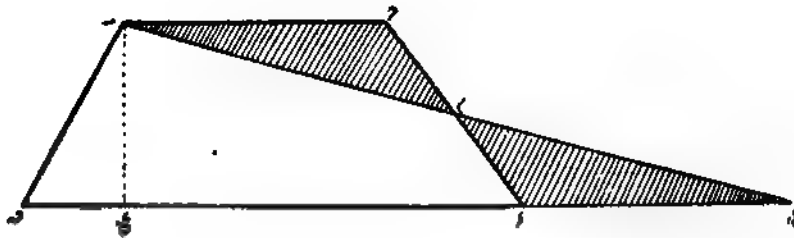


(شكل ١٧)

بقسم الشكل من غير أن تنقل الأجزاء

- ٤ - ومنها تقسيم الشكل مع نقل الأجزاء ، ولكن من غير أن يتبدل الشكل كالبرهان على أن مجموع زوايا المثلث الثلاث مساوية لزواويتين قائمتين . (شكل ١٤)

٥ - ومنها تبديل الشكل كله ، كالبرهان على أن مساحة شبه المنحرف مساوية لحاصل ضرب نصف مجموع القاعدتين في الارتفاع .

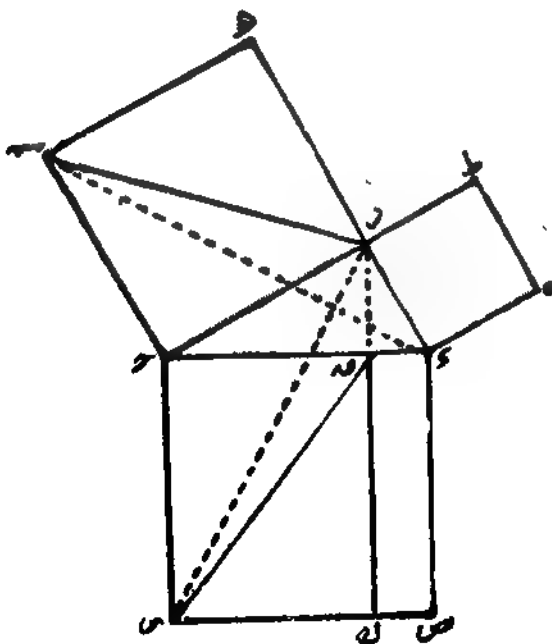


(شكل ١٨)

$$\text{مساحة شبه المنحرف} = \frac{a + c}{2} \times h$$

٦ - ومنها الجمع بين الأحوال السابقة كلها ، كالبرهان على قضية (فيثاغوروس) بتقسيم المربع المرسوم على الوتر إلى مستطيلين وتقسيم كل من هذين المستطيلين إلى مثلثين قائمي الزاوية وتقسيم كل من المربعين المرسومين على الضامعين القائمين إلى مثلثين قائمي الزاوية ، وإقامة البرهان بعد ذلك بالاستناد إلى بعض الحدود المتوسطة ، على أن المثلثين المرسومين في كل من المربعين مساويان للمثلثين المرسومين في كل من

المستطيلين المتباينين . مثال ذلك :



(شكل ١٩) الجم بين الاحوال كلها

- ١ - يقسم المربع (د - ح - ص) إلى مستطيلين مثل (د - و - ح - ص) و (و - ح - ص - ك)
- ٢ - ثم يقسم المستطيل (و - ح - ص - ك) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل (و - ح - ص) و (و - ح - ك - ص)
- ٣ - يقسم المربع (ب - ح - هـ) إلى مثلثين قائمي الزاوية مثل (ب - ح - هـ) و (ب - ح - د - هـ)
- ٤ - ثم يستعاض عن المثلث (و - ح - ص) بمثلث مساوٍ له مثل (ب - ح - د) ، وعن المثلث (ب - ح - هـ) بمثلث مساوٍ له مثل (د - ح - هـ) ، ويثبت أن المثلثين (ب - ح - د) و (د - ح - هـ) متساويان الخ .

وما ينطبق على الهندسة ينطبق أيضاً على الجبر ، مثال ذلك لنكن المعادلة :

$$س^٢ + س + ٥ = ٠$$

فالمطلوب معرفة قيمة (س) بدلالة (س) و (٥) .

للحصول على ذلك ابدل بعض الحدود ، فاجد ان الجملة (س^٢ + س) مركبة من حدين

من حدود المربع التام (س^٢ + س + ٥/٤) ، فاضيف الحد ٥/٤ إلى المعادلة واطرحه منها فلا

تتغير بذلك قيمتها :

$$س^٢ + س + ٥ = ٠ \Rightarrow س^٢ + س + \frac{٥}{٤} - \frac{٥}{٤} = ٠$$

ثم أضع حدود المربع التام في قوس

$$٠ = ٥ + \frac{٥}{٤} - \left(\frac{٥}{٤} + س \right)$$

وانقل الحدين (- (٥ + ٥/٤) إلى الطرف الثاني من المعادلة ، فأحصل على

$$٥ - \frac{٥}{٤} = \left(\frac{٥}{٤} + س \right)^٢$$

وهي :

$$٥ - \frac{٥}{٤} = \left(\frac{٥}{٤} + س \right)^٢ \Rightarrow \sqrt{٥ - \frac{٥}{٤}} = \frac{٥}{٤} + س$$

فاذا نقلت + ٥/٤ إلى الطرف الثاني من المعادلة حصلت على

$$س = \sqrt{٥ - \frac{٥}{٤}} - \frac{٥}{٤}$$

فلإبراهيم الجبرية مؤلفة من المبادلة والتعريب كما لإبراهيم الهندسية ولا فرق في ذلك بين

الحساب والجبر وحساب التمام أو التفاضل .

المناقضة . - تتنازع هذه النظرية على غيرها باعتمادها على فكرة التركيب ، واهتمامها بالفاعلية الذهنية ، إلا أنها جعلت البرهان الرياضي مقصوراً على مبادلة الحدود ، فاهملت بذلك خاصية التعميم التدريجي التي أشرنا إليها سابقاً ، والتي تدل على أن البرهان الرياضي إنما هو كما قال (غوبلو) إنشاء ذهني .

نظرية غوبلو . - البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي متبوع بمشاهدة منطقية .
الاستدلال الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، مختلف تمام الاختلاف عن القياس المنطقي . قال في كتاب المنطق :

« البرهان هو الانشاء ، ولا برهان إلا على الأحكام الشرطية ، لأنها هي التي تدل على ضرورة العلاقة فإذا برهنت على أن فرضية من الفرضيات نستلزم تالياً ما ، انشأت هذا التالي على أساس الفرضية » (١)
وقال أيضاً : « البرهان على أن مجموع زوايا المثلث الثلاث يساوي زاويتين قائمتين يرجع إلى إنشاء ثلاث زوايا جديدة معادلة لزوايا المثلث الثلاث ومساوية لزاويتين قائمتين » (٢)
وقال أيضاً : « البرهان على أن حاصل ضرب الطرفين ، في كل تناسب عددي ، مساو لحاصل ضرب الوسيطين ، يرجع إلى إنشاء مساواة بين جدائين على أساس هذا التناسب » (٣)

فالبرهان الرياضي هو إذن إنشاء متبوع بمشاهدة منطقية ، وهذا الانشاء ليس عملاً ذهنياً فقط ، بل هو عمل حقيقي يمكن تنفيذه مادياً . ألم تر كيف كان الإنسان الابتدائي يستخدم الأصابع والمخ في حساب الأشياء ، وكيف أنشأ العلماء المسطرة الحسابية للارتفاع بها في الحساب ، وكيف أنشأوا معادلاتهم الجبرية ببدل الحدود ، وكيف أنشأوا الأشكال الهندسية وطبقوها بعضها على بعض ، ونقلوا أجزاءها وبدلوها ، وليست هذه الأعمال الانشائية أصراً عريضاً ملحقاً ، بل هي أصراً ذاتي مقوم للبرهان الرياضي ، نعم إن الرياضيين لا ينفذونها مادياً ، ولكنهم يجربونها في أذهانهم ، وينخلونها ويثبثونها ، فيستبدلون بالعمل المادي عملاً ذهنياً ، وبالمشاهدة التجريبية مشاهدة منطقية . ثم إن لهذه المشاهدة المنطقية صفة ضرورة تميزها من المشاهدة التجريبية ، ففي المشاهدة التجريبية يقتصر العالم على مشاهدة ما يجري سيفه

(١) Goblot, Traité de Logique, 272

(٢) المصدر نفسه — ص ٢٧٢

(٣) المصدر نفسه ، ص ٢٧٥

الطبيعة لا تكشف عن قوانينها المجهولة ، أما في البرهان الرياضي فيطبق القواعد التي وضعها هو نفسه ، كالتعريفات أو الموضوعات أو الفرضيات أو النظريات ، على الأحوال الخاصة أو المفردة التي يعالجها ، ثم يثبت ضرورة هذه الخواص الجزئية ودمجها . فهو إذن يولد العام من الضروري أما في العلوم الطبيعية فيولد الضروري من العام .

وقصارى القول ان البرهان الرياضي عند (غوبلو) هو استنتاج انشائي ، ينتقل فيه العقل من الخاص إلى العام ومن الجزئي إلى الكلي ، وهو مصحوب بمشاهدة منطقية ذات صفة ضرورية .

الناقصة . - نشتمل نظرية (غوبلو) هذه على فكرتين أساسيتين :

١ - البرهان الرياضي هو انتقال من الخاص إلى العام على عكس القياس المنطقي الذي هو انتقال من العام إلى الخاص .

٢ - البرهان الرياضي هو استنتاج انشائي ، تتجلى فيه فعالية العقل .

على أننا إذا عمقنا النظر في هذا الرأي تبين لنا ان العقل لا ينتقل في البرهان الرياضي من المفرد إلى العام ، بل ان هذا المعنى المفرد الذي ندرس خواصه ، سواء أكان شكلاً كما في الهندسة ، أو عدداً أو معادلة كما في الحساب والجبر ، هو في الحقيقة معنى كلي ، إذن ليس البرهان الرياضي انتقالاً من المفرد إلى العام بل هو انتقال من العام إلى الأعم .

وهذه الصفة الأخيرة تميز البرهان الرياضي من الاستقراء التجريبي ، ففي الاستقراء التجريبي الذي سميناه استقراء موسعاً يشاهد العالم خاصة من الخواص في بعض الأمثلة الجزئية ثم يخلصها ويوازن بينها وينتقل منها إلى القضايا العامة . وسنبين عند الكلام عن أساس الاستقراء ان الأمر لا يبدو إحدى فرضيتين ، فاما أن يكون الكون مؤلفاً من نسب هندسية وأعداد وفي هذه الحالة تكون العلاقات التجريبية رموزاً حسية للتوابع الرياضية . واما أن يكون

الاستقراء الموسع مبنياً على نجاح الفرضية وامكان تحقيقها ، وفي هذه الحالة تكون القوانين العلمية مبنية على الاعتقاد ان كل حادثة تقع في الكون ، او كل تغير يحدث في الأشياء إنما هو نتيجة لقانون في العلية والاطراد في وقوع الحوادث ، فاذا سلمنا بالفرضية الاولى انقلبت العلوم الطبيعية نفسها إلى علوم رياضية واستمعنا عن الاستقراء بالاستنتاج ، وإذا أخذنا بالفرضية الثانية ، وأردنا أن نطبق طريقة الاستقراء الموسع على الرياضيات وقعنا فيما وقع فيه بعض الرياضيين من الأخطاء .

مثال ذلك : ان الرياضي (فرما) اختبر صدق العلاقة $(2^2 + 1)$ على بعض الاعداد التي جربها فزعم ان كل عدد تنطبق عليه هذه العلاقة هو عدد أولي ، فأخطأ بتسميته هذا خطأ عظيماً ، لان (اولر) بين لنا ان ذلك ان القضية لاتصدق على بعض الاعداد المركبة وفقاً لهذه القاعدة ، ولو لم يعتمد (فرما) على هذا الاستقراء التجريبي ، لما وقع في مهاوي الزلل .

مثال آخر : وجد الرياضيون بالاستقراء التجريبي الموسع ان كل عدد كامل (وهو العدد المساوي لمجموع قواسمه مثل $6 = 1 + 2 + 3$) هو زوج ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن ان يجدوا لهذه القضية برهاناً نظرياً ، وقد اختبروا صدق هذه القضية على ٩ اعداد كاملة فقط ، وكان آخر هذه الاعداد مؤلفاً من ٣٧ رقماً ، فاذا وجدوا في المستقبل عدداً كاملاً فرداً كذبت قضيتهم هذه ، فهي اذن صادقة على الاعداد المجربة فقط ، ولا يجوز تسميتها إلا إذا بليت على برهان نظري يثبت ضرورتها .

فخير للرياضي إذن ان يتجنب التسرع في التعميم ، وأن يعتمد على هذا الاستقراء التجريبي الموسع لكشف النظريات لا للبرهان عليها .

وللبرهان الرياضي كما رأيت صفة ضرورية مبدعة ، حتى لقد قال (غوبلو) : ان الاستدلال الرياضي قد استمد من القياس المنطقي ضرورته ، ومن قوة ابداع الفكر خصبه وانتاجه .

النتيجة . - ينتج من ذلك كله ان البرهان الرياضي ليس استقراء محضاً ولا قياساً منطقياً صورياً ، بل هو استنتاج انشائي .

١ - البرهان الرياضي هو استدلال انشائي

النتيجة في كل برهان رياضي هي التالي اللازم للمبادئ الموضوعة ، وهي محكمة الارتباط بالمقدمات ، لا بل ان ارتباطها هذا أشد وثافة من أي استنتاج آخر ، والسبب سيفي ذلك يرجع إلى ان العلاقات التي اشتمل عليها الاستدلال الرياضي هي علاقات كمية من مساواة أو عدم مساواة ، فيتم الانتقال فيها من حد إلى آخر بصورة محكمة وثيقة ، لا استغراق ولا تسبهم ، وإذا قيست مبادلة الكميات المتعادلة بمبادلة الحدود المنطقية ابان اليقين فيها ، وتبين أنها أشد من الأقبسة المنطقية وثافة ولا مسلاً .

وإذا قلنا ان في البرهان الرياضي ضرورة ، فنحن لانعني بذلك ضرورة مطلقة ، كما زعم العقليون ، فلشد ما أخطأ هؤلاء الفلاسفة في ظنهم ان المبادئ الرياضية ضرورية بذاتها ، وان

العقل يسلم بها كما يسلم بالأوليات ، وانه لا حيلة له في قبولها أو ردها . إذ العقل يستطيع ان يتصور موضوعات وتعريفات مخالفة لموضوعات (اقليدس) وتعريفاته ، وأن يستخرج من هذه الموضوعات نتائج منطقية محكمة الارتباط ، كما فعل (ريمان) و (لوباشوفسكي) ، وعلى ذلك فان القضايا الهندسية تابعة للمقدمات فلا تصدق إلا إذا صدقت ، ولا تكذب إلا إذا كذبت فلا يصدق قولنا ان مجموع زوايا المثلث الثلاث مساو لزوايا اثنين قائمتين إلا إذا صدقت موضوعة (اقليدس) . إذن لا فرق بين ضرورة البرهان الرياضي ، وضرورة القياس المنطقي من هذه الناحية ، بل ان كلاهما هو استدلال شرطي ، لا تصدق النتيجة فيه إلا إذا صدقت المقدمات ، وهذا معنى قولهم ان الرياضيات هي جملة شرطية استنتاجية .

٢ . البرهان الرياضي هو استدلال انتائي

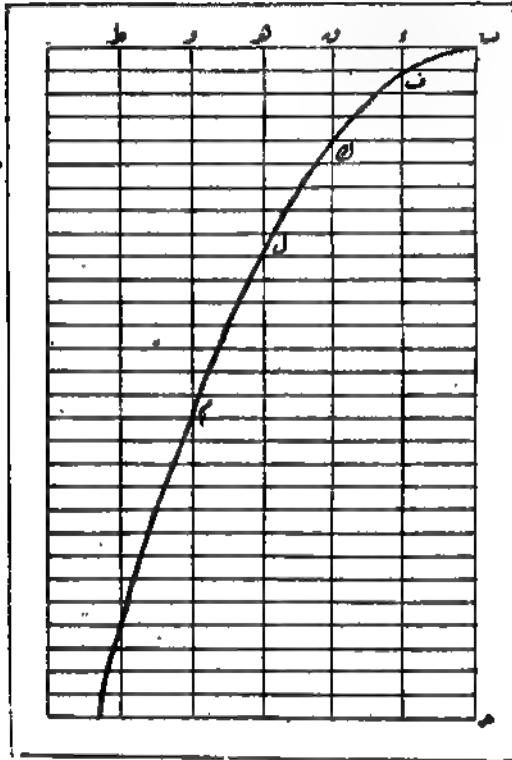
ان لفاعلية العقل وإنشاءه أثرآ في الاستدلال الرياضي ، وقد بينا ذلك عند الكلام عن تكون المعاني الرياضية ، لأن البرهان الرياضي لا يقتصر على تبديل الحدود المتساوية بل ينشئ النتائج التي يستخرجها من المبادئ انشاء عقلياً ، والسبب في خصب التعريفات الرياضية لا يرجع إلى أنها مشتملة على خواص المعاني المحددة ، اشتمال الجنس على النوع ، بل يرجع إلى ان العقل يجمع التعريفات إلى الموضوعات . وبوله منها خواص المعاني الرياضية ، فيرتقي على هذه الصورة شيئاً فشيئاً من المفاهيم البسيطة إلى مفاهيم أكثر تعقيداً منها .

٦ - وظيفة الرياضيات وأثرها في العلوم

قال (اوغوست كونت) ، ان الرياضيات هي الآلة الضرورية لجميع العلوم ، وقال (هنري برغسون) العلم الحديث ابن الرياضيات ، لم يولد إلا عندما أصبح الجبر . وثنا قوباً ، قادراً على شبك الحقائق وإبقاعها في حبات حساب . فالرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطلع إليه العلم . ان علمي الهندسة والمكانيك يستندان إلى علم العدد ، وعلم الفلك يستند إلى علم المكانيك ، كما أن حساب الاحتمالات يستند إلى حساب اللانهايات ، وكما تستند العلوم الرياضية بعضها إلى بعض ، فكذلك تتركز العلوم الطبيعية على العلوم الرياضية ، فكأن الأعداد كما قال أحد الفلاسفة القدماء ، تقود الكون .

أضف إلى ذلك ان الرياضيات هي لغة موافقة ، قال (هنري بوانكاريه) : « ان جميع

القوانين مستخرجة من التجربة، ولكن لابد للتعبير عنها من استعمال لغة خاصة، فاللغة العادية مبهمه جداً، لا تصلح للتعبير عن العلاقات الدقيقة، ذلك هو السبب الأول في عدم استغناء العالم الطبيعي عن الرياضيات، ان الرياضيات هي اللغة الوحيدة التي يستطيع العالم أن يتكلم بها»^(١). فالعلوم التجريبية ننحو اليوم نحو العلوم الرياضية ونزهد أن نتشع بردها رياضي حتى لقد أصبح العلماء يدلون على قوانينهم بدساتير ومعادلات جبرية، وبقربون معنى القانون العلمي من معنى التابع الرياضي.



(شكل ٢٠)

الخط البياني لسقوط الأجسام في آلة (موران) .
ولنبين الآن أثر الرياضيات في مختلف العلوم .

١ - المثل الأعلى الرياضي وتبنيته الحوادث

قلنا ان الرياضيات هي المثل الأعلى الذي يتطلع إليه العلم الحديث، ولما كان الموضوع الذي تبحث فيه هذه العلوم هو الكم، كان أقصى ما يجره العالم الطبيعي أن ينحو نحو الرياضيات وان يقلد الرياضيين في طرق بحثهم والتعبير عن قوانينهم .

آ - فهو بقلب الكيفيات إلى كميات .

فإذا بحث العالم الطبيعي في الألوان والأصوات مثلاً ، لم يقنع بدراسة صفاتها ، ولا بمعرفة كيفياتها ، بل مال إلى تحديد الأمواج المحدثه لهذا الصوت أو ذلك اللون ، ورغب في تعيين النسب العددية التي بينها . فاختلفت كيفية الأصوات أو الألوان ناشئة عن اختلاف كمية الأمواج ، وشدة الصوت تابعة لسعة الأمواج ، وارتفاعه تابع لعددتها ، وجزسه تابع لامتزاج الصوت الأساسي بغيره من الأصوات الفرعية ، فيمكنك إذن أن تستبدل بالكيفيات المختلفة كميات عددية تدل عليها .

ب - ويستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مساحية بالآلات .

إن الحواس لا تكفي لأدراك الظواهر الخارجية إدراكاً محكماً . فإذا بنيت مدركاتنا على الحواس وحدها ظلت شخصية كيفية مختلفة من عالم إلى آخر ، ولكن العالم لا يقنع بهذا الإدراك الحسي ، بل يريد أن يتعمق فيه ، ويضبطه ضبطاً كمياً . فإذا أراد أن يزن الأجسام أو يقيس حجمها لم يثق في يديه ، بل اعتمد على الميزان والمتر ، وإذا أراد أن يقيس الزمان لم يعتمد على شعوره ، بل على الساعة ، فهو يستبدل بالملاحظة البسيطة ملاحظة مساحية بالآلات ، ويستخرج من هذه الملاحظة الكمية وحدات متجانسة موضوعية ، لا تختلف بحسب الشخص الذي يدركها ، فالرياضيات تساعد إذن على قلب المعرفة الكيفية الشخصية إلى معرفة كمية موضوعية .

ج - لا علم إلا بالقياس .

لكل علم وحدات قياسية يبنى عليها ، ويعتمد عليها في اقتناص المجهول . فالعالم الطبيعي يعتمد مثلاً على المجموعة التي نسميها مجموعة س . غ . ث . أي مجموعة السنتيمتر والغرام والثانية ، ويسير في مباحثه على طريقة الرياضيين ، حتى لقد قيل إن غاية العلم الحديث هي القياس . وقد استبدل العلماء المحدثين بطريقة الوصف والتحليل طريقة القياس لعلهم إن هذه الطريقة أفضل من طريقة العلماء الأولين الذين بنوا علمهم على الوصف والتصنيف ، وانصرفوا إلى تعريف الحدود وبيان أخصها وشمولها واستغراقها بعضها في بعض . فالعلم الحديث يريد أن يستخدم القياس في كل شيء . وقد عمّت المقاييس جميع العلوم حتى ابتلي بها علم النفس .

٢- المثل الأعلى الرياضي وتنظيم الحوادث

والرياضيات تساعد العلماء على جمع الحوادث في أسلاك خاصة ونظمها وترتيبها في
قوالب مجردة .

آ - فهي تعي، للعلم مفاهيمه الأساسية .

فن هذه المفاهيم العلمية مفهوم المكان ، وهو القالب اللانهائي المتجانس المحيط بالحوادث
فاذا كان اقليدسياً كان كل من الفلك الذي تسبح فيه الكواكب السيارة ، والجزء الذي تجري
فيه الحوادث الطبيعية اقليدسياً أيضاً ، (نيوتون) وإذا كان لا اقليدسياً حاول العلماء ان يبدلوا
قوانين الحوادث الطبيعية وفقاً لشرائط هذا المكان الجديد ، (آينشتاين) .

ومن المفاهيم العلمية الأساسية مفهوم الزمان ، أي الزمان الرياضي الذي يولده العقل من
حركة الفلك ، ودقات الرقاص ، ونواثر الاهتزاز .

ومنهم مفهوم الحركة ، وهي عند العلماء علاقة رياضية بين المسافة والزمان ، لا ظاهرة
محسوسة اقوة بحركة ، وللحركة كالزمان تأثير في الحوادث الطبيعية ، حتى لقد زعم العلماء المحدثين
ان اسرعة الأجسام تأثراً في كتلتها .

فالعلم يقف بس من الرياضيات مفاهيم المكان والزمان والحركة ويجمع حقائقه في
اسلاكها .

ب - وتبدل معنى القانون العلمي .

فقد كان القانون العلمي علاقة بين العلة والمعلول ، أو بين الحادث وشروطه ، فأصبح
اليوم بذات الرياضيات علاقة مبنية على التلازم في التنبؤ ، فلا يبين كيف وقع الحادث في
زمان أو مكان معين ، بل يدل على نسبة عددية بين المقدم والتالي . ويهر العلماء إذ ذاك
عنه بتابع رياضي ، مثل قانون سقوط الأجسام الذي ندل عليه بالعلاقة :

$$m = \frac{1}{2} g t^2$$

ج - وتنظم الدليل العلمي .

وكما ان العالم يحتاج إلى الرياضيات عند نهاية البحث للتعبير عن القوانين العلمية بقيم
عددية فكذلك لاغنى له عنها اثناء البحث لتنظيم الدليل واثبات القانون .

فاختبار القانون لا يأتي بنتيجة يقينية إلا إذا بنى على المقاييس العددية والعلاقات الكمية .
 وسنبين أثر الاختبار الكمي في إثبات القانون عند الكلام عن طريقة التلازم في التعبير .
 وكثيراً ما يكون اختبار الفرضيات مباشرة أمراً متعذراً جداً ، فيستنتج العالم من فرضيته
 بعض الحقائق التي يمكن اختبارها مباشرة ، ولولا الرياضيات لما استطاع أن يستنتج شيئاً ،
 ولأن يجرب الحقائق العلمية ويختبرها اختباراً كمياً .

د - وتنظم القوانين العلمية تنظيمياً رياضياً .

وكما تقدمت العلوم التجريبية ، مالت إلى الرياضيات ، وهي تقاب طريقة العلوم التجريبية
 من استقرائية إلى استنتاجية ، والاستنتاج الرياضي يربط القوانين الخاصة المعلومة بالقوانين
 العامة الجديدة ، فنصبح القوانين المنفردة سلسلة واحدة متصلة ، وتنقلب أجزاؤها المتفرقة إلى
 مجموعة موحدة ، ويصير تنابها مماثلاً لتسلسل القضايا في كتاب الهندسة ، مثال ذلك : ان
 كشف (نيوتون) عن قانون الجاذبية العامة أدى إلى استخراج قوانين (كبلر) منه بحيث
 أصبحت لازمة له لزوم النتائج للحجج .

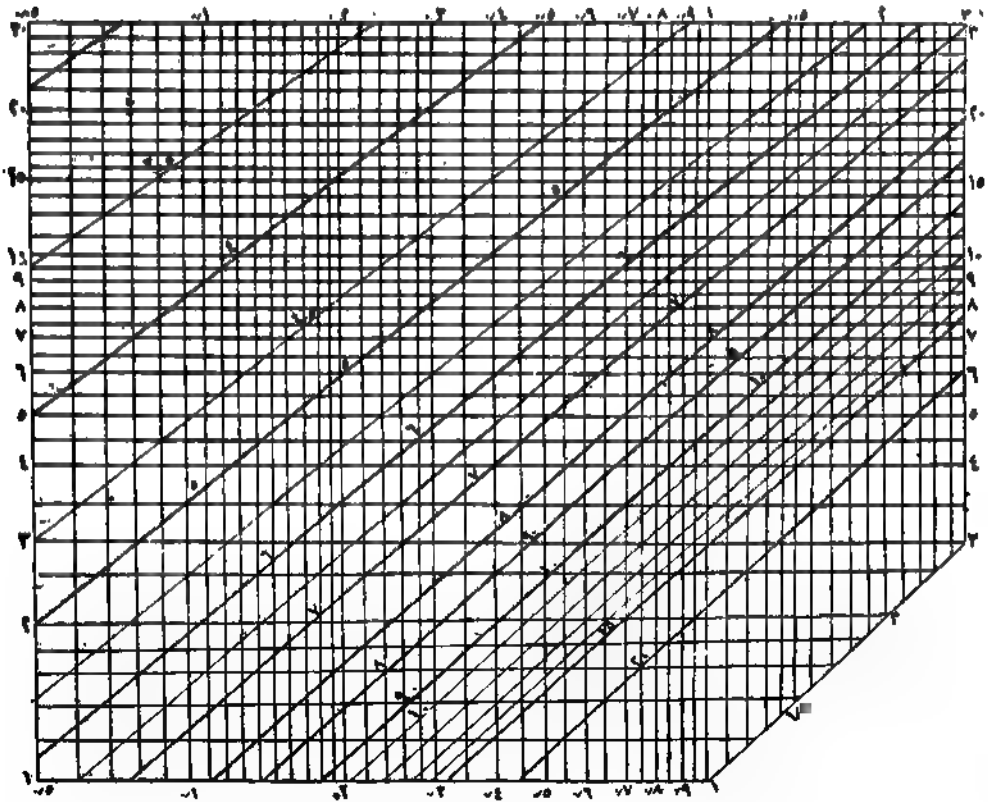
هـ - وكشف عن قوانين علمية جديدة .

وكثيراً ما يكون التعبير الرياضي واسطة للكشف عن قوانين جديدة . ١ - ان دراسة
 القابع الدال على القانون تنوب في العلم عن دراسة الحوادث دراسة تجريبية ، وقد تنوب أيضاً
 عن الملاحظة المباشرة ، إذا كانت هذه غير ممكنة ، وكثيراً ما تساعد على التعمق في دراسة
 الحوادث ، ونسح بتعيين أطوارها التي لم تلاحظ ، وتؤدي إلى كشف قوانين جديدة أو
 حوادث جديدة ، كما كشف (فورييه) عن قوانين الحرارة وكما كشف (لوفرييه) كوكب
 (نبتون) السيار ، قبل مشاهدته بالمنظار . ٢ - ثم ان تشابه المعادلات الرياضية يؤدي إلى
 تقريب القوانين الطبيعية بعضها من بعض ، وإيجاد العلاقات الجديدة التي هي في غاية من
 الخطورة ، وكشف الرموز العامة التي هي أوسع نطاقاً من القوالب القديمة . فمعادلة واحدة
 مثل معادلة (لابلاس) تنطبق على قانون الجاذبية العامة ، وقوانين حركة السوائل ، وبعض
 قوانين الكهرباء والمغناطيس ، وقوانين انتشار الحرارة وغيرها . وهذه القوانين المختلفة يوضح
 بعضها بعضاً بالرموز المقبسة من الرياضيات ، فتعاون على الوصول إلى اليقين العلمي ، وينحو
 (منطق - ٢٣)

كل منها نحو الآخر في مقاييسه واصطلاحاته ورموزه . وكثيراً ما أدت المشابهات الرياضية إلى كشف علاقات علمية جديدة بين حوادث متفرقة بعيدة ، ولو ترك الأمر للملاحظة والتجربة لما انتجا شيئاً .

و - ونعني التطبيقات العملية .

وللتعبير عن القوانين العلمية بمعادلات رياضية فائدة عملية عظيمة . فمن هذه الفوائد ان التعبير الرياضي يساعد على تبديل كميات العناصر التي بدألف منها القانون العلمي ، بحسب النتائج التي يراد الحصول عليها ، فاذا عرفت العناصر الفاعلة ، أمكنك أن تحدد النتائج الخاضعة ، وإذا عرفت النتائج المطلوبة استطعت أن تحدد العناصر المؤدية إليها .



(شكل ٢١)

مثال ذلك إذا عرفت قانون سقوط الأجسام وعرفت عنه بالعلاقة $m = \frac{1}{2} g t^2$ ج مرأ استطعت أن تغير الزمان بحسب المسافة ، وأن تغير المسافة بحسب الزمان ، وان تجد لهذه التغيرات تطبيقات عملية مختلفة .

ان جوامع الدساتير العلمية التي يستعملها المهندسون تكشف هذه التطبيقات العملية وتجمعها بصورة بسيطة سهلة ، وكذلك تمثيل القوانين العلمية بخطوط بيانية ، فهو يؤدي أيضاً إلى كثير من التطبيقات . وقد تولد من ذلك علم خاص سماه المحدثون علم (النوموغرافيا) « Nomographie » وهو يبحث في الطرق المستعملة للاستعاضة عن الحسابات العددية بخطوط بيانية واضحة مرسومة على جدول يسمى (Abaque) (شكل ٢١) وترسم هذه الخطوط البيانية بدلالة متحولات المعادلة ، فيبدل على قيم كل متحول بنقاط أو خطوط ، ويستبدل بالعلاقة العددية علاقة هندسية ، ونقرأ هذه القيم العددية المتحولة على الخط البياني الدال عليها .

٣ - حدود الطريقة الرياضية . هل يجب أن تخضع العلوم كلها للرياضيات ؟

قال (رينان) : « ان الرياضيات هي علم الحقائق الأبدية التي لا تتغير ، اما الكون فهو في تغير دائم ، فكيف يكون هذا التطور الدائم خاضعاً للعلوم الرياضية ؟ » . ولكن هذا القول لا ينطبق اليوم على الواقع ، لأن المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ولم يشيدوا صروحها إلا على أساس الرياضيات ، وقلما رأيت عالماً نبغ في فن ، أو كشف عن قانون جديد إلا وقد ضرب في الرياضيات بسهم وافر . ونحن نورد الآن بعض الأدلة على صدق ما نقول .

١ - فهذه علوم الفلك والفيزياء والكيمياء قد أخذت بناصية الرياضيات منذ عدة قرون فمازجتها حتى صار رجالها لا يعرفون عن قوانينهم إلا بلغة الأعداد ، وحسبك دليلاً على هذا ما نجده في كتب الفلك والفيزياء من المعادلات الرياضية ، حتى صار هذان العلمان أحسن مثال يدل على تماون العلوم وأثر الرياضيات فيها .

٢ - وهذا علم الفيزيولوجيا ، فقد درج فيه العلماء المتأخرون على طريقة الرياضيات أيضاً ، ولكنك إذا عمقت النظر في طريقته هذه تبين لك أنهم لم ينجحوا في تطبيقها على جميع ظواهر الحياة ، بل طبقوها على قوانين الكيمياء العضوية ، أما ظواهر الحياة نفسها فقد بقيت في معزل من ذلك .

٣ - وأما علماء الاجتماع فقد امتنعوا على وضع قوانينهم بعلمي الإحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية ، ولكنهم لم ينجحوا في طريقته هذه كل النجاح ، بل صرفوا قوانينهم عما أرادوه منها إلى ما ترده الأعداد وحرّفوها وبدلوها ولعل الرياضيات لا تنطبق على العلوم الاجتماعية كما تنطبق على علوم الفلك والفيزياء والكيمياء لأن هناك عاملاً نفسياً فردياً يبدل من نتائج الوقائع ويحول دون التنبؤ بها .

٤ - وربما كان علم النفس أقل العلوم انقياداً للرياضيات ، لأن الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المتحولة ، وقد بينا في علم النفس ان فريقاً من العلماء (وبير ، وفشر) جربوا اتباع طريقة الرياضيات في دراسة الحوادث النفسية ، ولكن طريقتهم هذه لم تنجح إلا في دراسة الحوادث النفسية الابتدائية البسيطة ، فعزلوها عن غيرها وانزعوها من مجرى الشعور وجردوها وتجربتها صناعياً لا ينطبق على الواقع .

وهكذا يكون بعض العلوم خاضعاً للرياضيات ، وبعضها الآخر غير خاضع لها تماماً ، وإذا انتقلت من علوم المادة إلى علوم الحياة ، ومن علوم الحياة إلى علوم النفس ، وجدت أثر الرياضيات فيها آخذاً بالتنافس . ولعل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والحيوية في معادلات وتوابع رياضية ، حتى لقد أوصى (اوغوست كونت) نفسه بلزوم الاعراض عن الرموز الرياضية في علوم الحياة ، وقال (كلود برنار) ، وهو في ذلك أقرب إلى الصواب ، لا تطبق الرياضيات على علم الحياة إلا إذا بنيت حقائقه على تحليل كافٍ وعلمت شرائط حوادثه ، فإذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانتظار ريثما يصبح التحليل كافياً ، أما في الوقت الحاضر فإن علم الحياة لا يزال في مهده لكثرة تعقد الحوادث وقلة التحليل . ونحن لا نقول بعدم انطباق الرياضيات على علم الحياة وعلم النفس ، بل نقول ان تطبيقها الآن سابق لأوانه .

وليس هذا بقادح بعلم النفس أو علم الحياة ، فإن جميع العلوم قد مرت بهذا الطور ، فلم تنطبق الرياضيات عليها إلا عندما بلغت درجة كافية من التحليل والتجريد . ولقد أخطأ (ديكارت) في زعمه ان هذه السلاسل الطويلة من الحجج والبراهين السهلة التي يستعملها الرياضيون تنطبق على كل شيء من غير قيد ولا شرط . فالرياضيات لا تنفي عن الدراسات التجريبية ، ولا تنوب عن ملاحظة الحوادث .

ان قوانين العلوم الاجتماعية مبنية على الاحصاء ، وهي وإن كانت محيطة بالأحوال الجزئية ، فليس فيها من الجزئيات إلا أثر قليل . وقد تساعد على التنبؤ باحتمال وقوع بعض الحوادث ، إلا ان هذا الاحتمال لا ينطبق على فرد واحد معين ، بل على مجموع من الأفراد . اننا لانستطيع ان نستخرج "من قانون الانتحار الذي وضعه (دوركهيم) ان هذا الرجل من الناس سينتحرر لاحالة .

وإذا نحن جعلنا قوانين علم الاجتماع مقصورة على الاحصاء ، فليس بدل هذا على ان علم الاجتماع في غنى عن الرياضيات ، بل الرياضيات ضرورة لوضع الاحصاء و تطبيق حساب الاحتمالات على الظواهر الاجتماعية ، وربما كانت جميع القوانين العلمية نتيجة للاحصاء المعنوي الذي تقوم به الطبيعة ، ووسطاً لحركات الأجزاء الفردية .

وقصاري القول ان العلم الحديث قد اتخذ من الرياضيات مثلاً أعلى له ، فاستبدل بالكيفية الكمية ، وباختلاف الأفراد تجانس الأوساط ، وبالتغير الثبوت ، وحل محل معادلات رياضية واحدة للدلالة على الكون حتى خيل إليه ان الأعداد تقود العالم كله ، وانها وحدها هي العاملة فيه ، ولا شك ان الرياضيات قد رفعت منار العلوم الطبيعية وشيدت صروحها على أسس ثابتة . ولكن دراسة الكميات لا تنفي عن دراسة الكيفيات ، ودراسة الكميات لا تنوب عن دراسة الجزئيات ، وسيتضح لنا ذلك عند الكلام عن طريقة العلوم التجريبية والعلوم الحيوية والمعنوية .



١ - المصادر

أ - باللغة العربية

- ١ - رسائل اخوان الصفا ، الرسالة الاولى في العدد .
- الرسالة الثانية في الهندسة .
- الرسالة الثالثة في النسبة العددية والهندسية .

ب - باللغة الأجنبية

- 1 — Bioche, Histoire des mathématiques.
- 2 — Boutroux, Les mathématiques.
- 3 — Bouty, La vérité scientifique.
- 4 — Brunschvicg. Etapes de la philosophie mathématique.
- 5 — Comte, (Auguste), Cours de philosophie positive, 3^e leçon.
- 6 — Duhamel, La méthode dans les sciences de raisonnement.
- 7 — Einstein, La géométrie et l'expérience.
- 8 — Goblot, Traité de logique.
Système des sciences.
- 9 — Liard, Logique.
- 10 — Milhaud, Le rationnel.
- 11 — Painlevé, De la méthode dans les sciences, ch. Sur la mécanique.
- 12 — Picard, La science moderne et son état actuel.
- 13 — Poincaré, { La valeur de la science.
La Science et l'hypothèse.
Science et méthode.
- 14 — Renouvier, Logique. I.
- 15 — Riemann, Sur les Hypothèses fondamentales de la géométrie
- 16 — Rougier, La structure des théories déductives. (Rév. Meta. Nov. 1916.
- 17 — Tannery, De la méthode dans les sciences, ch. Sur les mathématiques.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - ادرس أثر الحدس الحسي في الرياضيات واستدل عليه ببعض الأمثلة الشخصية .
- ٢ - ادرس أثر البديهيات في البرهان على إحدى النظريات الهندسية البسيطة .
- ٣ - ملخص تاريخ الرياضيات .
- ٤ - بين آراء الفلاسفة في حقيقة البرهان الرياضي .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - اليقين الرياضي . (بكالوريا ، فلسفة)
- ٢ - الرياضيات والتجربة (بكالوريا ، فلسفة ، باريز ١٩٢٦) .
- ٣ - القياس والاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة ، باريز ١٩٠٨) .
- ٤ - البديهيات وأثرها في البرهان (بكالوريا ، فلسفة ، موبيليه ١٩٢٥) .
- ٥ - أثر الرياضيات في جميع العلوم (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ، ستراسبورغ ، باريز ١٩٢٥) .
- ٦ - طريقة الرياضيات (بكالوريا ، فلسفة ، ليون ١٩٢٦) .
- ٧ - حقيقة الاستنتاج الرياضي (بكالوريا ، فلسفة) .
- ٨ - منشأ معنى العدد (بكالوريا ، فلسفة) .
- ٩ - التعريفات والموضوعات والبديهيات ، ماهو أثرها في الرياضيات ؟
- ١٠ - ماهي الصفات الأساسية التي تجعل الرياضيات مضادة للعلوم الطبيعية ، وهل بين الرياضيات وعلوم الطبيعة فرق أساسي (البكالوريا اللبنانية ، الفرع الادبي ١٩٣٤) .
- ١١ - هل للاستقراء أثر في الاستدلال الرياضي (البكالوريا الفرنسية ، بيروت ١٩٣٣) .
- ١٢ - قيل ان الحقائق الرياضية هي حقائق ضرورية ! على أي شيء تقوم هذه الضرورة وما هو مصدها ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، بور دو ١٩٣٢) .
- ١٣ - الحدس والاستدلال في الرياضيات ، كيف يكون الرياضي الحدسي ؟ (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٢) .

- ١٤ - أثر الملاحظة في العلوم الرياضية (بكالوريا ، رياضيات ، بواتيه ١٩٣٢) .
- ١٥ - التمرينات الرياضية ، والتمرينات التجريبية (بكالوريا ، فلسفة ، أكس - مارسيليا ١٩٣٢) .
- ١٦ - أثر الخيال في الهندسة (بكالوريا ، رياضيات ، أكس - مارسيليا ١٩٢٠)
- ١٧ - اوضح قول أحد الفلاسفة الأولين : ان الأعداد تفقد العالم (مونبيه ١٩٢٥)
- ١٨ - اوضح قول أحد الفلاسفة المعاصرين : ان الرياضيات هي مطابقة الفكر للأشياء مطابقة إرادبة معقولة (البكالوريا السورية ، فلسفة ، ١٩٢٧) .
- ١٩ - يقول (هنري بوانكاريه) في معرض الكلام عن نظرية الاهتزاز :
- « ليس غرض النظريات الرياضية الكشف عن الطبائع الحقيقية للأشياء ، إذ أن مطلباً كهذا غير معقول ، بل غايتها الوحيدة هي تنظيم القوانين الحكيمة التي تطلعنا عليها التجربة - والتي بدون الرياضيات - قد لا نستطيع التعبير عنها »
- أوضح هذا القول وناقشه (البكالوريا السورية ، فلسفة ، ١٩٣٨) .
- ٢٠ - هل يمكن أن يكون الضبط في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية ، كالضبط في البرهان على نظرية من العلوم الرياضية (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٣٨) .



العلوم التجريبية

تمهيد عام

إذا نظر الإنسان في العلوم التجريبية ، يرى كيف تختلف هذه العلوم عن الرياضيات ، فقد جرت عادة العلماء في الماضي أن يجعلوا الرياضيات مثلاً أعلى في التجريد لاشتغالها على معان بسيطة عامة لا يلبسها شيء من الأمور الحسية ، أما العلوم التجريبية فقد جعلوها دون الرياضيات في الضبط واليقين لاحتياجها إلى التجريب ، حتى لقد سموها علوم المادة ، ولكن هذه العلوم قد تقدمت في أيامنا تقدماً محسوساً ، فثبتت حقائقها على الرياضيات ، واتخذت الرياضيات أداة لها في البحث عن القوانين الطبيعية والبرهان عليها والتعبير عنها .



(شكل ٢٢) الفيزياء

كما كانوا يخلونها في القرن الثامن عشر (من نعمات كوشن وغراملو ١٧٩٦) نقل عن كوفيليه

(منطلق - ٢٤)

تختلف العلوم التجريبية عن الرياضيات بموضوعها وغايتها وطريقة البحث فيها . أما موضوعها فهو المادة الجامدة أو المادة الحية ، أو هو كما قيل ، البحث في الحوادث التي تقع مباشرة أو بصورة غير مباشرة تحت الحواس . وهذه الحوادث سواء أكانت فيزيائية أم كيميائية أم حيوية ، فهي شيء ملموس موجود بالفعل خاضع للملاحظة والتجريب ، في حين أن موضوع الرياضيات هو شيء معقول مجرد . لذلك وجب على العالم التجريبي أن يتبدى قبل كل شيء بملاحظة الحوادث ، وأن يستخدم الآلات للاطلاع على بعض الحوادث التي لا تقع مباشرة تحت حواسه . وأما الغاية من العلوم الطبيعية فهي الكشف عن القوانين العامة التي توضح لنا ظواهر الطبيعة في مختلف نواحيها ، ولما كانت طريقة العلم تخضع دائماً للطبيعة موضوعه ، وكان موضوع العلوم التجريبية البحث في المادة الجامدة والمادة الحية ، كانت طريقة هذه العلوم مبنية على ملاحظة الحوادث الطبيعية وتحليل ظواهرها المعقدة وتجربتها واستقراء صفاتها العامة واستخراج قوانينها .

تنقسم العلوم التجريبية إلى قسمين : العلوم الفيزيائية وتبحث في المادة الجامدة مثل علمي الفيزياء والكيمياء ، والعلوم الحيوية ، وتبحث في المادة الحية كعلم الفيزيولوجيا والحيوان والنبات .

تطور العلوم التجريبية : من الوصف إلى النظرية .

١- **طور الوصف والتصنيف** . - إن الهدف الأول للعالم التجريبي هو الاطلاع على الحوادث ووصفها وتصنيفها وتحليلها ، ثم الانتقال من التعميم البسيط إلى التعميم المنظم ، وإرجاع كثرة الحوادث إلى وحدة الفكرة ، وتأليف الأنواع والأجناس ، وإظهار وجوه الشبه ووجوه الاختلاف بينها ، ثم تعريف هذه الأنواع والأجناس وتحديد صفاتها العامة الثابتة .

ولا يستطيع العالم أن يتصدي لتصنيف الموجودات الطبيعية كلها ، لذلك يتولى كل عالم تصنيف طائفة معينة من الموجودات ، فعالم النبات يصنف النبات ، وعالم الكيمياء يصنف العناصر ، وقد جرت عادة جميع العلماء في الماضي أن يصفوا الحوادث ويصنفوها ويعرفوا أنواعها وأجناسها ، فكان (الفيشاغوربون) يقسمون الأعداد إلى أربعة ومثلثة ^(١)

(١) العدد الثلث (Triangulaire) هو العدد الذي نحصل عليه بضرب أحد العددين المتتابعين في

الآخر وتقسيم الحاصل على اثنين ، ويبرهن ذلك بالجملة : $\frac{n(n+1)}{2}$ وهي تدل على مساحة مثلث قائم الزاوية أحد ضلعيه القائمين أطول من الثاني بواحد .

ومتباينة^(١) ، ولا يزال الرياضيون في أيامنا هذه بقسحون المنحنيات وغيرها من الاشكال إلى أنواع . وكان علماء الطبيعة في القرن السابع عشر يقتصرون في مباحثهم على وصف ظواهر الاجسام ، وتصنيف النبات والحيوان والعناصر ، كما ان علماء النفس والاجتماع لا يزالون يصنفون الظواهر النفسية والاجتماعية^(٢) .

٢- طور الاستقراء . - والمهدف الثاني للعلم التجريبي هو الاستقراء ، وهو طور البحث عن العلاقات الدائمة والنسب الثابتة ، وتسمى هذه العلاقات قوانين طبيعية . وهي تعمل لنا ظواهر الطبيعة في مختلف نواحيها ، وتكون في أول الأمر كمية ، ثم تصبح كمية ولا يمكن الوصول إلى هذا الضبط الكمي إلا عن طريق التجريب .

وقد بلغت العلوم الطبيعية هذا الطور في فجر القرن السابع عشر ، وكان لعلماء النهضة الحديثة في ذلك أعظم الأثر ، وهم على قلة ومائلهم الفنية لم يقتصروا في ضبط ملاحظاتهم واتقان تجاربهم وجعلها علمية دقيقة ، فبلغوا في هذا الأمر غاية ليس وراءها زيادة مستزيدة ، واقتفى علماء الفيزيولوجيا أثر علماء الفيزياء والكيمياء في ذلك ، فكان (هارفي)^(٣) و (ريهومور)^(٤) و (سباللاتزاني)^(٥) و (غالفاني)^(٦) أثر عظيم في رفع منار هذا العلم ، ولكنه لم يصبح علماً تجريبياً إلا في القرن التاسع عشر على عهد (كلود بونار) .

(١) الاعداد المتباينة (Hétéromèques) هي الاعداد التي نحصل عليها من ضرب أحد العددين المتتابعين في الآخر ، ويسمى عنها بالجملة ٥ (١ + ٥) ، وهي تدل على مساحة مستطيل أحد أضلاعه أطول من الثاني بواحد .

(٢) جاء في كتاب اخوان الصفا : « فخاصية الواحد انه أصل العدد ومنشأه ، ومن خاصية الاثنين انه أول العدد مطلقاً ، ومن خاصية الثلاثة انها أول عدد الافراد ، ومن خاصية الاربعة انها أول عدد مجذور ومن خاصية الخمسة انها أول عدد دائر ، ومن خاصية الستة انها أول عدد تام ، ومن خاصية السبعة انها أول عدد كامل ، ومن خاصية الثمانية انها أول عدد مكعب ، ومن خاصية التسعة انها أول عدد فرد مجذور ومن خاصية العشرة انها أول مرتبة العشرات ، ومن خاصية الاحد عشر انها أول عدد أهم ، ومن خاصية الاثنى عشر انها أول عدد زائد » اخوان الصفا ، الرسالة الاولى في العدد ص ٣١

(٣) (هارفي Harvey) طبيب انكليزي (١٥٧٨ - ١٦٥٨) كشف الدورة الدموية .

(٤) (ريهومور Résumur) عالم فرنسي (١٦٨٣ - ١٧٥٧) مخترع ميزان الحرارة المعروف باسمه .

(٥) (سباللاتزاني Spallanzani) عالم ايطالي (١٧٢٩ - ١٧٩٩) عرف بدراسة الدورة الدموية والمضغ

والتولد وغيرها من المباحث الحيوية .

(٦) (غالفاني Galvani) عالم فيزيائي (١٧٣٧ - ١٧٩٨) ، كشف الكهرباء الحيوانية .

ونشتغل العلوم الطبيعية في هذا الطور على أمرين أحدهما تعليل الحوادث الطبيعية بالقوانين ، والثاني تعريف الموجودات وتصنيفها . مثال ذلك : ان علمي الفيزيولوجيا والفيزياء يعللان حوادث المادة الحية وغير الحية بقوانين طبيعية ، ولكن علمي الحيوان والنبات يقتصران على وصف الموجودات وتصنيفها ، ثم تبلغ العلوم الطبيعية في طور الاستقراء درجة أعلى من هذه فتوضح لنا صور الكائنات المختلفة بأسباب فيزيائية وكيميائية مثل علم (المورفولوجيا الديناميكي) (Morphologie dynamique) الذي يعلل صور الكائنات الحية بأسباب فيزيائية وكيميائية ومكانية ، ومثل علم الكيمياء الفيزيائي الذي يوضح خواص الأجسام بأسباب فيزيائية ومكانية ، وهذا يرفع العلوم الطبيعية إلى طور آخر ، وهو طور النظريات والفرضيات الكبرى التي تقلب طريقة العلوم الطبيعية من استقرائية إلى استنتاجية .

٣ - طور الاستنتاج

والمرحلة الثالثة التي يبلغها العلم في تطوره هذا هي مرحلة الاستنتاج والتركيب ، وهي مرحلة الكشف عن القضايا العامة المحيطة بالقوانين الخاصة ، فكأن القضايا العامة موضوعات أفروضيات ، وكأن القوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، ويسمى العلماء هذه القضايا العامة مبادئ (Principes) ، لأنه يمكن استنتاج القوانين العلمية منها ، كما نستخرج النتائج من المقدمات ، فإذا وضعت لزمت عنها تلك القوانين اضطراباً . ثم ان العلماء يضعون في هذه المرحلة نظريات كبرى يوضحون بها طبيعة المادة والقوة والحياة وتطور الكائنات ، ويتحققون في تعليل الحوادث فلا يخدعهم التقسيم الظاهري للكون ، ولا يغرم اختلاف الظواهر الطبيعية بعضها عن بعض ، بل يجمعون القوانين العلمية بعضها إلى بعض ويركبون منها نظرياتهم الكبرى لاعتقادهم ان العالم وحدة منتظمة أو جملة استنتاجية واحدة متصلة الحلقات لا مجموعة من الاجزاء يكدس بعضها فوق بعض من غير نظام .



الفصل الرابع

العلوم الفيزيائية والكيميائية

١- الطريقة التجريبية : تثبيت الحوادث

١- الطريقة التجريبية

ان اعتمادنا في دراسة هذه العلوم إنما هو على الطريقة التجريبية والاستقرائية؛ وهي تشمل على ثلاث مراحل :

١- مرحلة الملاحظة Observation

٢- مرحلة الفرضية Hypothèse

٣- مرحلة التجريب Experimentation

مثال ذلك : بحث (غاليله) في سقوط الاجسام ، فلم يسأل طارداً تسقط الاجسام ، بل كيف تسقط ، اعنى ما هو القانون الذي تخضع له الاجسام في سقوطها . فوضع لذلك بعض الفرضيات ، ثم اختبر صحة هذه الفرضية وجربها ، فلم يقلد (أرسطو) في بحثه عن سقوط الأجسام ، بل تصدى إلى ذلك من الناحية التجريبية فالقى من أعلى برج (بيزا) في آن واحد كرات مختلفة المادة والوزن من الذهب والرصاص والرصاص والزجاج والشمع فتبين له ان كرة الشمع تنأخر عن غيرها من الكرات في الوصول إلى الأرض ، فقال ان هذا الأمر ناشئ عن مقاومة الهواء ، وشاهد ان سرعة الجسم الساقط تزداد بدون انقطاع ، فزعم ان السرعة المكتسبة منذ بدء السقوط متناسبة مع المسافات المقطوعة ، ولكنه امتحن هذه الفرضية الاولى فوجدها متناقضة ، فاستبدل بها فرضية ثانية قال فيها ان السرعة المكتسبة متناسبة مع زمن السقوط ، ثم أراد أن يختبر صحة هذه الفرضية ويجربها للتحقق من مطابقتها للحوادث

فوجد ان اختيارها صعب ، لذلك استنتج منها فرضية ثنائية وهي الفرضية القائلة ان المسافات التي قطعها الكرات الساقطة متناسبة مع الأزمنة التي استغرقتها ، ثم أراد أن يتحقق من صدق هذه الفرضية فاعتمد على التجريب ، ولم تكن الآلات إذ ذاك صالحة لضبط التجربة ، ففكر (غاليله) في تأخير حركة الجسم الساقط ليتحكن من مشاهدتها ، ونذكر لذلك كيف أنسقط الكرات الصغيرة وتندرج ببطء في الحجاري المحفورة على السطوح المائلة ، فقال ان السقوط يجب أن يخضع لقانون واحد في هاتين الحالتين ، وان السطح المائل يخفف من سرعة الجسم الساقط من غير أن يبدل قانون سقوطه . وكانت الساعات في زمن (غاليله) غير دقيقة فصنع لنفسه ساعة مائية بسيطة جداً تصلح لقياس الأزمنة القصيرة ، وهي ساعة مركبة من إناء مملوء ماء له ثقب صغير في أسفله ، يمكن سده بالاصبع ، فألقى (غاليله) الكرة على السطح المائل وفتح في الوقت نفسه ثقب الإناء ، فنزل الماء إلى إناء آخر موضوع على ميزان ، ثم سد الثقب باصبعه عند وصول الكرة إلى نهاية السطح المائل ، فوزن الماء وقاس المسافات المقطوعة منذ بدء السقوط فوجد ان الأزمنة تزداد مثل الاعداد المتتالية في حين ان المسافات تزداد مثل مربع هذه الاعداد ، أي ان المسافات التي قطعها الكرات ، منذ بدء السقوط متناسبة مع مربع الأزمنة التي استغرقتها لقطع هذه المسافات . وهكذا حققت التجربة إحدى نتائج الفرضية فتحققت معها الفرضية نفسها .

ينتج من هذا المثال ان الطريقة التجريبية تشتغل على المراحل الآتية :

١ - المرحلة الاولى هي مرحلة الملاحظة ، وهي مشاهدة الحقائق الجزئية على ما هي عليه في الطبيعة . وسواء أكانت الملاحظة بجهة أم مع التجربة العلمية فهي توجه الفكر إلى شيء من الأشياء أو صفة في شيء أو خاصية فيه لمعرفة حقيقة منه . وقد رأيت في مثالنا كيف بدأ (غاليله) بجهة ملاحظة الجسم الساقط وكيف كان يتابع بعينه سرعته المتزايدة ، وكيف ازدادت قوة اصطدامه باليد عند ازدياد الارتفاع الذي سقط منه ، فهذه الملاحظات المختلفة تدل كلها على ان سرعة الجسم الساقط تزداد بازدياد الأزمنة والمسافات المقطوعة .

٢ - والمرحلة الثانية هي مرحلة الفرضية التي يضعها العالم لنفسه الظواهر التي لاحظها والفرضية فكمرة يضعها العالم على سبيل الجزر أو التخمين للوصول إلى قانون الحوادث المشاهدة

قال (ماخ)^(١) ان هذه الفكرة ضرورية ولولاها لما استطاع العالم أن يجرب ، لأن التجربة تتبع الفكرة ، والفكرة تعين الاتجاه العلمي وتقود به الجرب فيسترشد بها في عمل التجربة ولا قيمة للبحث العلمي إذا كان غير موجه إلى غاية .

٣ - والمرحلة الأخيرة هي مرحلة التجريب ، أي مرحلة اختبار الفرضيات العلمية ، فان نجح العالم في فرضيته وجاء التجريب مؤيداً لها أخذ بها واطمأن إليها ، وإن لم ينجح وضع فرضية ثانية ، وثالثة ، ورابعة ، حتى يصل إلى فرضية صحيحة تبرزها التجربة ، وهكذا يؤيد التجريب الفرضية أو يهدمها أو يهدمها .

٢- تثبيت الحوادث

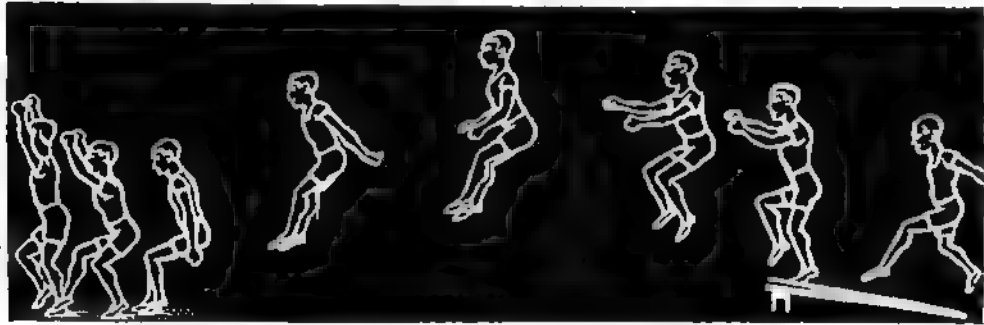
الملاحظة العلمية : صفاتها ؛ الحادث الخام والحادث العلمي

أهم المزايا التي تمتاز بها الطريقة التجريبية عن غيرها هي اعتمادها على ~~الحقائق~~ **الحوادث** ، ولكن موقف العقل من الشيء الذي يلاحظه يختلف عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي تقيده ، لأن صور الحوادث لا تنطبع على العقل كما تنطبع الرسوم على الألواح ، ذلك ان آلة التسجيل تنقل بكل أمانة صورة الشيء من غير أن تبدله ، أما العقل فيدرك مناه ويحكم عليه ويستنتج منه ويبدله ، وبقيت الحوادث العلمي على أساس الحادث الخام ، ويستفيض عن المحسوسات المباشرة بالمعاني المجردة التي يؤول بها مدركات الحس ، فهو يعلم الكثير عن الأشياء التي يلاحظها اما الآلة المسجلة فلا تعلم شيئاً .

١- وظيفة المحرّس الحسي في العلوم التجريبية

للمحرّس الحسي شأن عظيم في تثبيت الحوادث . قال (ماخ) : « لقد قدمت الحواس للإنسان مباشرة ، قبل استعمال الآلات ، كل ما يمكنه أن يعلمه عن الطبيعة ، ولا يزال أثر الحواس ظاهراً بوضوح في انقسام النيزباء إلى مبحث الضوء ومبحث الصوت وغيرها ، » . وقد صرنا اليوم نترقب ابطال هذا التقسيم لنقصه ، وأصبحنا نعد آلات الملاحظة نفسها

حواس صناعية لاغنى انا عنها ، لأنها تعيننا على استنباط الطرق المؤدية إلى استبدال حاسة بأخرى ، فهناك طرائق مختلفة لجعل الاهتزازات الصوتية مرئية ، وطرائق أخرى لجعل الحوادث الضوئية مسموعة ، وإدراك مالا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة ، مثال ذلك : اننا ندرك التيارات الكهربائية الخفيفة بالمقياس الغلواني (Galvanomètre) ونطلع على تبدل الشدة المغناطيسية الخفيفة بالمقياس المغناطيسي (Magnétomètre) فلو وجد في الطبيعة حوادث لا ندركها الحواس مباشرة ، أو لا تكشف عنها الآلات لبقيت هذه الحوادث مجهولة مابقي الدهر . فالعلم يدخل في نطاق الحدس الحسي أموراً لا نستطيع الحواس أن تدركها مباشرة بصورة طبيعية اما لسرعتها ، واما لبطئها ، مثل التصوير الآلي الذي يثبت اجزاء الحركات السريعة ، فقد استعان به بعض العلماء على تثبيت حركات الانسان والحيوان ، واستطاع بعضهم الآخر أن يصور الاهتزازات الصوتية وحركات القذائف .



(شكل ٢٣)

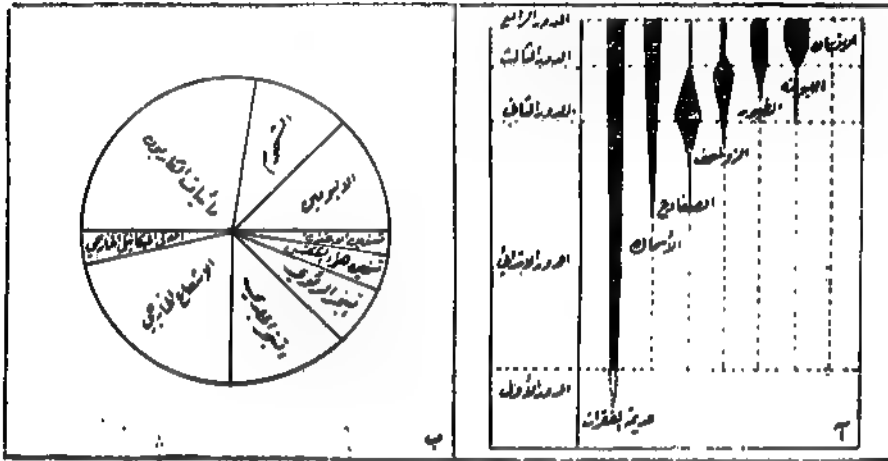
التصوير الآلي

طريقة (ماري Marey) نقلًا عن كوفيليه

وكما يمكن بالتصوير الآلي تثبيت الحوادث السريعة ، فكذلك يمكن بجهاز الصور المتحركة جمع الحركات البطيئة مثل نمو النبات أو عمران المدن وجعلها سريعة ، وفي وسع العلماء أيضاً أن يمثلوا الأمور المجردة تمثيلاً حسيًا ، وان بدلوا عليها بخطوط بيانية ، وان يستخدموا الآلات المسجلة لهذه الخطوط ، وان يرسموا أشكالاً هندسية (Diagrammes) لا يوضح بعض الحوادث الطبيعية المعقدة (شكل ٢٤) .

ملاحظة الحوادث

قلنا ان الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، وعلى قدر ما تكون الملاحظات صحيحة يكون النجاح في البحث العلمي مؤكداً ، فاذا كانت الملاحظات التي نبينا عليها البحث خاطئة ، كان البناء العلمي الذي شيدناه عليها مربع الانهيار .



(شكل ٢٢)

أ - نحو الحيوانات الفقارية وغير الفقارية وتوزعها على الادوار الجيولوجية
ب - الراتب الغذائي اليومي للانسان

وليس القصد من الملاحظة مجرد مشاهدة الأشياء والاطلاع عليها اطلاقاً جديماً فقط بل الملاحظة عملية من عمليات العقل تقتضي الانتباه إلى ناحية خاصة من نواحي الشيء وتؤول هذه الناحية على ضوء التجارب السابقة ، وتستنتج منها ما يمكن استنتاجه من الأحكام ، وتقاس بينها وبين غيرها من الظواهر ، لتستخرج منها فرضية تصلح للتعليل .
وللملاحظة أنواع مختلفة أولها الملاحظة العفوية أو التجريبية ، وآخرها الملاحظة الكمية المسلحة .

أ - الملاحظة التجريبية والملاحظة العلمية

الملاحظة التجريبية هي الملاحظة العامة ، أو ملاحظة الحياة اليومية التابعة للمصادفة (منطق - ٢٥)

والاتفاق ، فليس لها طريقة منظمة ولا صفة علمية ثابتة ، ومع ذلك فهي تلعب دوراً هاماً في الكشف العلمي ، وتوحي إلى العلماء بفرضيات تصلح لتعامل الحوادث . وكثيراً ما يبدأ العالم بمحبه بملاحظة عامة تجريبية ، فتسوقه هذه الملاحظة إلى فرضيات علمية هامة . فقد تكون نقطة الاستناد بسيطة ، ويكون الفعل المرتكز عليها عظيماً جداً . مثال ذلك ان (غاليله) استند إلى حادث بسيط معروف لدى الجميع ، وهو ان الجسم يسقط نحو الأرض إذا أُلقي من ارتفاع معين ، وان سرعته تأخذ في الازدياد مع زمن السقوط ، و(طوريشلي) بنى فرضيته على حادث بسيط معروف عند سقائي (فلورنسة) ، وبهذا المثال يتضح لنا ان الملاحظة العامة على نواقصها توحي إلى العالم بكثير من الآراء وإن كانت لا تصلح كالملاحظة العلمية لاختبار الفرضيات وامتحانها . اما الملاحظة العلمية فهي توجه الفكر إلى الشيء الملاحظ توجيهاً منظماً ، ونسير على هدى في تأويلها ، ونرمي في النهاية إلى اختبار الفرضيات .

ب - الملاحظة البسيطة والملاحظة المسلحة

و تنقسم الملاحظة أيضاً إلى بسيطة ومسلحة . فالملاحظة البسيطة هي التي نرى بدأن نطلع على الحوادث الطبيعية بالحواس المجردة ، أما الملاحظة المسلحة فهي التي تستخدم الآلات لإدراك ما لا تستطيع الحواس أن تدركه بنفسها مباشرة . قال (كلود ديدونار)^(١) :

« لا يستطيع الانسان ان يلاحظ الحوادث المحيطة به إلا داخل حدود ضيقة جداً ، لان القسم الاعظم منها خارج عن نطاق حسه ، فلا يقع إذن بالملاحظة البسيطة ، بل يوسع مدى معرفته ويزيد قوة أعضائه بآلات خاصة ، كما يجهز نفسه بأدوات مختلفة تساعد على التفوذ إلى داخل الاجسام لتقسيمها ، ودراسة اجزائها الخفية » .

فللآلات إذن وظيفة هامة في الملاحظة العلمية لأنها تساعد على قياس الحوادث ، وتظهر أقسامها الخفية ، وتوسع نطاق الحواس ، وتسجل الحوادث .

١ - فهي تساعد الحواس على ادراك الحوادث

(١) فمنها ما يهيء الملاحظة وينفذ إلى داخل الأجسام لاطهار أقسامها الخفية مثل المبضع

(Scalpel) وهو آلة جراحية لها في علم التشريح أثر عظيم ، ومثل الميكروتوم (Microtome) المستعمل في علم النسج (Histologie) لقطع الجزئيات العضوية الصغيرة .

(٢) ومنها ما يوسع نطاق الحواس ويزيد في قوتها ويضبط مدركاتها ، ويجعلها تامة مثل المنظار الفلكي (Télescope) والمجهر (Microscope) وغيرهما .

(٣) ومنها ما يجعل الحوادث وبمزل أجزاءها بعضها عن بعض ، ويكشف لنا عن أمور لا تقع تحت حواسنا مثل المطياف (Spectroscope) ، الذي يحلل أشعة الشمس البيضاء إلى حزمة من الأشعة المختلفة ويصنفها وبقيس طول أمواجها .

(٤) ومنها ما يساعد الحواس على إدراك ما لا تستطيع إدراكه بطبيعتها ، فالعين لا ترى إلا قسماً من الطيف الشمسي ، إلا أن مقياس الحرارة والتصوير يساعدان على تمديد هذا الطيف إلى ما تحت الأحمر وما فوق البنفسجي ، والمقياس الغلواني يكشف لنا عن التيارات الكهربائية الخفية ، وبعض الأجهزة تنبئنا بمرور الأمواج الهرتزية ، وبعضها الآخر يكشف لنا عن الاهتزازات التي يصاحبها (لانبجاس) ما تحت الصوت .

(٥) وهذه الأمثلة كلها تدل على أن شعور الإنسان لا يحيط إلا بقسم من الحقائق ، فيصطنع بعضها ويهمل بعضها الآخر ، أما الآلات فتعوض هذا النقص ، وتبذل هذا الاصطناع ، وتبين للإنسان أن الوجود أغنى مما تظلم عليه الحواس .

٢- تنوب عن الحواس في ملاحظة الحوادث

(١) فمنها ما يساعد على قياس الحوادث ، مثل الميزان الذي تنوب عن الاحساس العضلي في وزن الأثقال ، ومثل المتر الذي تنوب عن الاحساس الحركي في تقدير الأبعاد ، والساعة التي تنوب عن الشعور في ضبط الزمان .

ومنها ما يسجل الحوادث ويرسم خطوطها البيانية ، مثل ميزان الزلزال ، وميزان لبذل الرياح ، وكثير من الآلات المستعملة في علم الفيزيولوجيا كقياس حركة النبض ومقياس العضلات ، ومقياس حركة القلب . ومنها ما يسجل الحادثة ويعين تغيراتها ، كقياس الرطوبة المسجل ومقياس الحرارة المسجل ، ومقياس الجو المسجل وغيرها .

(٣) وهذا يدل على أن الآلات تقلب الملاحظة الكيفية الناقصة إلى ملاحظة كمية دقيقة ، وتساعد في الوقت نفسه على دراسة الخطوط الدالة على الحوادث مع بيان علاقاتها

الرياضية ، مثل آلة (موران) التي يرسم الجسم الساطع فيها خطاً بيانياً يدل على علاقة الزمان بالمسافة المقطوعة .

(٤) ويبين لنا أيضاً ان العقل لا يكتفي بتسجيل الحوادث كما تعلمه عليها الحواس ، بل يشبهكما في حبال خاصة ويجولها ويقبس تغيراتها ثم يؤولها على ضوء النظريات التي ساقته إلى اختراع الآلات .

(٥) ثم ان العلم ينتفع بالأجهزة القديمة ، ويستند إليها في اختراع الآلات الجديدة ، ويسوقه ذلك إلى القيام بملاحظات جديدة . مثال ذلك انه استند إلى أنبوب (طوريشلي) في اختراع مقياس الجو وساعده ذلك على قياس الضغط الجوي ، فالآلات لا تسجل الحوادث من غير أن تؤثر فيها ، بل تبدلها على ضوء العلم القديم المكتشف فيها ، فهي إذن سلاح يدل على أثر العقل في اقتناص الحقائق وإنشائها .

ب - الملاحظة الكيفية والملاحظة الكمية

ونقسم الملاحظة أيضاً إلى كيفية وكمية . فالملاحظة الكيفية توجه الانباه إلى صفة من صفات الشيء الملاحظ أو خاصية من خواصه دون أن تعني بقياس كمية العناصر ، أما الملاحظة الكمية فتقيس عناصر الحوادث . وللقياس كما رأيت شأن عظيم في العلم ، وهو كما قيل روح العلم التجريبي ، ولولا استعمال الآلات لما توصل العالم إليه .

ولقد ازداد الضبط الكمي في الآونة الأخيرة ازدياداً عظيماً ، حتى أصبح العلماء يقيسون اليوم جزءاً من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، وكانوا في القرن الثامن عشر ، كما قال (دلامبر Delambre) في كتابه عن المجموعة المترية العشرية بدون قياس $\frac{1}{10}$ من المليمتر أمراً متعذراً جداً ، أما اليوم فان المكتب الدولي لضبط المقاييس يكفل لنا قياساً تقريبياً معادلاً لـ $\frac{1}{1000000}$ من المليمتر (١) ، وكذلك فان العلماء يكتفون الوزن بنسبة $\frac{1}{10}$ غرام في كل كيلو غرام ، ويضبطون قياس الحرارة بنسبة درجات من ٢٠٠٠ مع أنهم كانوا قبل ثلاثين سنة لا يضبطون قياسها إلا بنسبة ٥ من ألف درجة . ويستعمل العلماء في قياس أمواج الحرارة والضوء وحدة قياسية يسمونها (الميكرون) وهي مساوية لجزء من عشرة آلاف جزء من المليمتر ، ووحدة قياسية أخرى يسمونها (الانغستروم) وهي مساوية لجزء من عشرة ملايين جزء من المليمتر .

ج - الملاحظة والتجربة

فلنا ان الملاحظة هي مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة ، اما التجربة فهي مشاهدتها

في ظروف يهيئها العالم ويتصرف فيها حسب إرادته لذلك قال (استورات ميل) : اننا في الملاحظة المحضة نجد أمثلتنا في الطبيعة ، اما في التجربة فاننا نعمل امثلتنا بأيدنا ، فهي لها الظروف ونصرف فيها ونرتبها بآلاتنا العلمية الدقيقة ، وفي كل تجربة ملاحظة لذلك قال (كلود برنار) ان للملاحظ والمجرب هدفاً واحداً مشتركاً ، وهو مشاهدة الحوادث وضبطها بالوسائل العلمية الدقيقة ، إلا ان هناك فرقاً واحداً بينهما ، وهو ان المجرب لا يشاهد الحوادث كما هي عليه في الطبيعة ، بل يشاهدها في ظروف يهيئها هو بنفسه ، اعني انه يحدثها لسبب خاص ولغاية معينة . لذلك قيل ليست التجربة سوى ملاحظة محدثة لغاية ما . (كلود برنار المصدر نفسه ، فقرة ٥) . وغاية التجربة تختلف بحسب الفكرة الموجهة ، فاما ان يكون لدى العالم فرضية أو فكرة موجهة يريد اختبارها ، واما ان يكون خالي الذهن من ذلك كله ، فاذا كان لديه فرضية سمي تجربته تجريباً حقيقياً ، وإذا كان خالي الذهن من ذلك كان تجربته ناقصاً ، وقد سمي (كلود برنار) هذه التجارب الناقصة تجارب المشاهدة (Expérience pour voir)

٥ - تجارب المشاهدة

قد يكون وضع الفرضيات في بعض العلوم صعباً جداً ، وقد تكون الملاحظة نفسها غير كافية لتوليد الفرضية ، فهل يجوز أن يتوقف العالم عن البحث وأن ينتظر ربما نوحى إليه ملاحظاته بفكرة جديدة يفسر بها الظواهر التي يدرسها ؟ قد ينتظر طويلاً بدون فائدة وقد يتوقف عن البحث بدون جدوى ، فخير له إذن أن يجرب ، وأن لا يضيع الوقت في الانتظار . قال (كلود برنار) : إياك أن تتردد في مثل هذه الحال ، بل عليك أن تجرب والصيد في الماء العكر خير من الوقوف على الساحل ، فالتقى شباكك في البحر ، فمالك تحظى بشيء . وقد سميت هذه التجارب تجارب المشاهدة ، وسميها (كلود برنار) أيضاً ملاحظات محدثة ، وهي تصلح للكشف عن الفكر الجديدة لا لاختبار الفكر السابقة ، فلا فرق إذن بينها وبين الملاحظة البحتة .

٦ - التجريب الحقيقي

قلنا ان التجريب هو مشاهدة الحوادث الطبيعية ضمن الشروط التي يهيئها العالم ، فاذا

كان لديه فرضية قبل البدء . بالتجريب سمي تجريبه حقيقياً . والبحث عن الأمثلة في الطريقة التجريبية مصحوب باحتدال التجريب غايته اختبار الفرضية والبرهان على صحتها بالتجربة فيه مكنتنا إذن أن نعرف التجريب الحقيقي بقولنا هو معلومة قائمة محدثة في سبيل التحقيق والاختبار . وللتجربة في البحث العلمي مزايا لا توجد في الملاحظة الخضة ، وربما كان لها الفضل الاول في تقدم العلوم الطبيعية في العصر الحديث . ثم ان مشاهدة الحوادث على ما هي عليه في الطبيعة لا تشفي غليل العلماء ، ولا تشبع رغبتهم الطبيعية في استطلاع حقائق الأشياء ، لأنها قد تكون نادرة الوقوع ، قليلة التنوع ، سريرة الزوال ، معقدة مركبة . فيجب على العالم إذن ان يعي الظروف الممتازة التي تساعد على مشاهدة الحوادث واختبار الفرضيات . تلك هي غاية التجريب الحقيقي . ان أثر العالم فيه مقصور على ترتيب الظروف وتنظيم الشروط على خلق الحوادث وإيجادها . قال (كلود برنار) : « ان العالم الذي يورد سائلاً من السوائل ليبلوره ، لا يؤثر في البلور الذي هو خاصية طبيعية لازمة للمادة ، بل يؤثر في تحديد شروط تبلور والعالم الذي يسخن كلورور الآزوت حتى يبلغ به درجة الانفجار ، لا يؤثر في الانفجار نفسه ، بل يؤثر في تبدل درجة الحرارة . » التجريب أصعب من الملاحظة ، وأدق منها لابل هو أصح منها لاختبار الفرضيات العلمية . وكثيراً ما ينوب عنها في توليد الفرضيات الجديدة .

وأهم المزايا التي تمتاز بها التجربة عن الملاحظة هي :

- ١ - تكرار التجربة . - قد تكون حوادث الطبيعة نادرة الوقوع فيستطيع العالم ان يكرر الحادثة في التجربة وأن يدرسها بهدوء على حسب حاجته . مثال ذلك : ان بعض الاجسام الكيميائية عديم الثبوت كالصوديوم والبوتاسيوم ، فتكرر التجربة يساعد على ملاحظة خواص هذه الأجسام من جديد . وقد جمع (بيكون) هذه الميزة الاولى في قاعدتين هما احداث التجربة (Productio Expérimenti) ونقل التجربة (Translatio Expérimenti) . فطريقة الاحداث تشمل على أمرين تكرر التجربة وتمهد التجربة . مثال ذلك انك تقطر السلاف بعد تقطير الخمر ، وتبرهن على قانون (موهو) بزيادة مقادير الضغط شيئاً فشيئاً . اما طريقة النقل فتكون من الطبيعة إلى الصناعة أو من الصناعة إلى الصناعة . ففي الحالة الاولى يجتذو العالم حذو الطبيعة وفعلها ،

ويحقق في مختبره شرائط وقوع الحوادث ، (مثال ذلك ، تجربة أحداث قوس القزح) ، وفي الحالة الثانية ينقل العالم تجربته من صناعة إلى أخرى . مثال ذلك : اخترع العلماء مكبرة لرؤية الاجسام البعيدة ففكروا في الوقت نفسه في اختراع آلة مثلها لسماع الأصوات البعيدة .

٢- تبديل شرائط التجربة . - قد تكون حوادث الطبيعة قليلة التنوع ، فيستطيع العالم أن يبدل شرائطها ليتحقق من صدق فرضيته على جميع الأحوال المشابهة ، ويتوصل بذلك إلى تصميم نتائج ملاحظاته . وما أكثر الامور التي يستطيع العالم أن يبدلها ، فقد يبدل المادة فيدرس خاصية تمدد الأجسام مثلاً في الفضة ثم يدرسها في الحديد . وقد يبدل العلة فيسخن الكهرباء بدلاً من أن يداكها ، فيرى في هذه الحالة كيف يجذب الأجسام الخفيفة ، وقد يبدل كمية الجسم فيبقى إلى الأرض قطعة من رصاص تزن كيلو غراماً واحداً ثم يلقى قطعة أخرى تزن كيلو غرامين ليرى هل ازدادت سرعة سقوطها بازدياد وزنها . وقد يبدل الزمان والمكان فيجرب في أماكن مختلفة وفي أزمنة مختلفة ، وقد يرتفع عن سطح البحر ، ويبدل درجة الحرارة ، ويجرب في شروط جووية مختلفة .

٣- ان الملاحظة البحتة بطيئة النتائج ، وبكفي لبيان بطلان ان تقارن النتائج العظيمة التي وصل إليها العلماء في تجاربهم الكهربائية والمغناطيسية مثلاً بما كان يحتمل ان يصلوا إليه لو أنهم اكتفوا بملاحظة ما يحدث في الجو من الحوادث الكهربائية والمغناطيسية .

٤- ان الحوادث الطبيعية سريرة الزوال ، فيستطيع العالم ان يؤخرها بتجربته ليشاهدها بهدوء ، مثال ذلك انه يسقط الأجسام على السطح المائل كما فعل (غاليله) أو يسقطها في آلة (آتود) .

٥- ان حوادث الطبيعة كثيرة التعقد والاشتبك ، فيستطيع العالم ان يعزلها بعضها عن بعض . وذلك كالتجربة التي نقوم بها لمعرفة تأثير الجاذبية الأرضية في الأجسام الساقطة داخل نوافيس مفرغة من الهواء . ولهذا التحليل أثر عظيم في العلم لأنه يرد المركب إلى البسيط . وقد رأيت ان للحوادث الطبيعية متحولات مختلفة ، وان لكل من هذه المتحولات قانوناً طبيعياً ، فلا بد إذن من التجريب لعزل كل متحول عن غيره ، وكشف القانون الخاص به . وللوصول إلى ذلك نغير أحد المتحولات ونبقى المتحولات الأخرى ثابتة ، ثم نغير متحولاً آخر ، وآخر ، حتى نصل إلى القانون ، مثال ذلك من الصعب معرفة قانون تمدد الغازات

بدراسة تغيرات الضغط والحجم معاً فيعتمد العالم أولاً على دراسة تغير الحجم بتغير الضغط في درجة ثابتة من الحرارة (قانون ماريوت) ، ثم يدرس تغير الحجم بتغير درجة الحرارة في ضغط ثابت (قانون غي لوساك الأول) ، ثم يدرس تغير الضغط بتغير درجة الحرارة في حجم ثابت (قانون غي لوساك الثاني) ، ثم يدرس تغير الحجم والضغط بتغير الحرارة ، فيحصل بذلك على معادلة الغازات الكاملة .

$$\text{ض ح} = \frac{\text{ثا}}{1 + \beta \theta}$$

وكذلك يدرس العالم سقوط الاجسام في الخلاء أولاً ثم يدرس سقوطها في الهواء ليعرف مايطرأ عليها من تغير فيصل على هذه الصورة إلى التجارب التي سماها بـ يكون تجارب فارقة (Experiences cruciales) اعني التجارب النهائية الحاسمة التي ترد المركب إلى البسيط وتحلل الحوادث تحليلًا حقيقياً .

٦- ونستطيع بالتجريب ايجاد مركبات جديدة لا وجود لها في الطبيعة أو لا يمكن مشاهدتها عن طريق الملاحظة البحتة . ولولا التجريب لما استطاع العلماء ان يطلعوا على المركبات الكيميائية ولا أن يعرفوا خواصها .

٧- ونستطيع بالتجريب أيضاً أن نعين مقادير العناصر وتغيراتها الكمية فنزيد فيها أو نقص وندخل عليها هذا العامل أو ذاك ، مثال ذلك نستطيع في تجربة سقوط الأجسام في آلة (موران) أن ندرس منحنى السقوط ، وأن نقيس المتوازيات الدالة على الازمنة والمتوازيات الدالة على المسافات ، وأن نبين علاقة كل منها بالآخر . ولولا التجريب لما استطعنا ان نعي هذه الشروط ولا أن نقيسها .

٨- ويمكننا أيضاً أن نعكس التجربة ، فنحلل الماء أولاً إلى عنصره الهيدروجين والأكسجين والميدروجين ، ثم بعد ذلك نركبه منهما . وهذا العكس هو بمثابة ميزان التجربة . وقضاري القول ان الملاحظ يعني إلى ماقلبه عليه الطبيعة ، أما الجرب فيطلب منها ان تجيب عن الأسئلة التي يطرحها عليها ، وأن تبوح له بأسرارها .

علوم الملاحظة

على ان العالم لا يستطيع ان يجرب في جميع العلوم ولا في جميع الموضوعات فيضطر لسوء

الحظ إلى الاعتماد على الملاحظة وحدها . وتسمى العلوم التي تغلب فيها الملاحظة على التجريب علوم الملاحظة (Sciences d'observation) ، مثل علم الفلك ، وعلوم الحياة . أما علم الفلك فلا سبيل فيه إلى التجريب ، لأن الإنسان لا يستطيع أن يجرب حركات الأفلاك أو حرركات المد والجزر في البحار ، فالإرادة الإنسانية لا تستطيع أن تتصرف في مثل هذه الأمور ، ولا أن تخضعها للتجارب .

ولكن اعتماد علم الفلك على الملاحظة البحتة وحدها لا ينقص من قيمة هذا العلم ولا يعيبه ، لأن فيه قوانين محكمة وقضايا ثابتة لا تتغير ، وإذا قيدت قوانينه بقوانين علم الفيزياء والكيمياء لم تختلف عنها في شيء ، بل ربما كانت أكثر منها ضبطاً وأوفر احكاماً . والسبب في ذلك يرجع إلى أن الفلكي يبدأ بمحة بملاحظة الكواكب ، فدوحي إليه هذه الملاحظات بفكرة أو فرضية ، ثم يختبر هذه الفرضية بملاحظة ثانية في حين أن العالم الفيزيائي أو الكيميائي يختبر فرضيته بالتجربة ، ولا فرق في ذلك بين التجربة والملاحظة الثانية .

قال (كلود برنار) :

« يجري الفلكي في أول الأمر بعض الملاحظات ، ويقايس بينها ليستخرج منها بعض الفكر ، ثم يختبر هذه الفكر بملاحظات يتولاها في شروط خاصة . وفي الحق أن جميع العلوم تسير في هذا الطريق وتزج إلى هذه الغاية . كلها تسعى الوصول إلى معرفة قوانين الحوادث لتبديلها والتنبؤ بها والسيطرة عليها . على أن الفلكي ينبأ بحركات الكواكب ويستنبط منها كثيراً من الفكر العملي ، ولكنه لا يستطيع أن يغير بالتجريب حوادث السماء كما يغير الفيزيائي والكيميائي حوادث العلم الذي يفتحص عليه » .^(١)

فلا فرق إذن بين علم الفلك وعلم الفيزياء والكيمياء إلا من الوجهة النهائية ، لأن علم الفلك يساعدنا على التنبؤ فقط ولا يسمح لنا بأي تأثير في حركات الأفلاك ، أما العلوم الأخرى فهي موجودة على الإنسان بكثير من الوسائل العملية التي تجعله كما قال (كلود برنار) :

« ناليتس شيئاً من ضيق الخليفة » .

أما من جهة الطريقة فلا يختلف علم الفلك عن غيره من العلوم التجريبية إلا قليلاً ، وسواء أكان الاختبار الفرضية بواسطة التجربة (وهي ملاحظة محدثة) ، أم بواسطة الملاحظة الثانية المنتظرة ، فإن جوهر الطريقة واحدة . بل العالم في كلا الحالين يبدأ بملاحظة الحوادث

ثم توحى إليه هذه الملاحظات بفكرة بتصورها ويخاطر بها ، ثم يعود إلى ملاحظة الحوادث لاختبار فكرته هذه .

وأما علوم النبات والحيوان والتشريح فهي لا تعتمد في الوقت الحاضر على الوصف والتصنيف أكثر من اعتمادها على كشف القوانين ، ولا تزال في الطور الأول من أطوار العلوم التجريبية التي ألقنا إليها ، فلا غرو إذا اكتفت بالملاحظة ، وسندرس طريقة هذه العلوم على حدة ونبين المبادئ التي تستند إليها .

وكثيراً ما يعرض العالم عن التجريب إذا كان فيه ضرر محقق للإنسان ، أو يبدل عنه لأسباب اقتصادية ، أو اجتماعية ، أو أخلاقية .

ومما يمكن من أمر فإن حقيقة الطريقة لا تختلف في علوم الملاحظة عنها في علوم التجريب وهي تشمل كما قال (كلود برنار) على أمرين أساسيين : ١ - يجب جمع الحوادث وضبطها بالاستقصاء الدقيق ، ٢ - يجب تأويل هذه الحوادث ، وإيجاد القوانين التي توضحها .

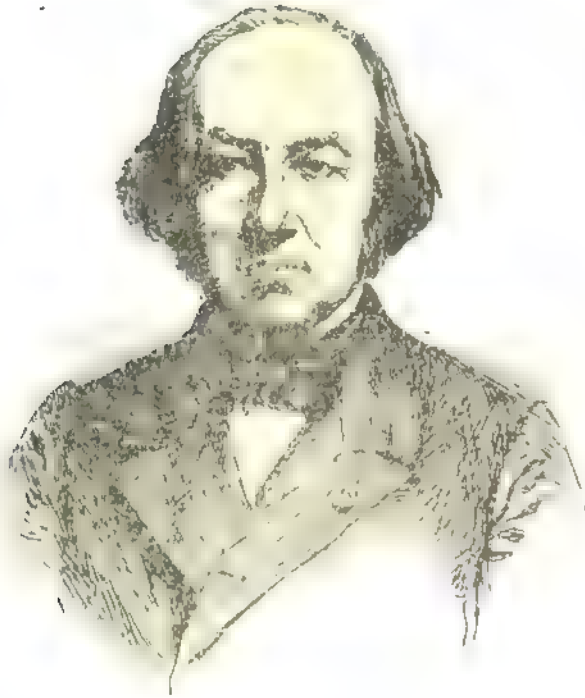
قواعد الملاحظة وأسباب الوقوع في الخطأ

١ - شروط الملاحظة الصحيحة . - للملاحظة العلمية شروط مختلفة ، وهذه الشروط تنطبق على التجربة أيضاً ، لأن التجربة كما بينا سابقاً ليست سوى ملاحظة محدثة . والشروط العام الذي يجب أن تتوفر في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية (Objectivité) ، وهذا الشرط العام يستلزم الشروط الخاصة الآتية :

١ - يجب أن تكون الملاحظة نائمة فلا تقتصر على حالة واحدة ، بل يجب البحث في جميع الظروف المحيطة بالحادثة ، وشروطها المتنوعة ، وكلما كان العلم بقوانين الحوادث الملاحظة أقل ، كانت الحاجة إلى ضبط شروطها أشد ، فلهذا تعرف تركيب الأتربة الزراعية مثلاً يجب ألا يقتصر على ملاحظة نوع واحد أو نوعين من التراب ، ولعرفة أسباب سقوط الأجسام يجب ألا يقتصر على ملاحظة شرط واحد أو شرطين من شروط السقوط ، بل يجب الإحاطة بها كلها .

٢ - يجب أن تكون الملاحظة دقيقة ، والدقة هي صفة عامة غير محدودة ، ولكنها ضرورية لكل ملاحظة علمية فهي تستلزم تحديد الشيء الملاحظ وضبطه وتعيين زمانه ومكانه وقياس شروطه وبيان مقاديرها وكمياتها ، ونقتضي لذلك استخدام الآلات العلمية

كالمجهر والمنظار ومقاييس الحرارة والضغط والموازين وغيرها • فالملاحظة الدقيقة هي الملاحظة الكمية والمسجلة معها •



كلود برنار Claude Bernard (١٨١٣ - ١٨٧٨)

كيميائي وفيزيولوجي فرنسي ، طبق الطريقة التجريبية على علم الحياة ، وبين قيمة الفرضية بالنسبة إلى الملاحظة والتجريب له في أسباب ظواهر الحياة رأي كيميائي فيزيائي معتدل •

٣ - يجب ان تكون الملاحظة مجردة عن الأغراض الشخصية • قال (كلود برنار) :
« يجب أن يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، فيشاهدها بدون فكرة سابقة ، ويجب أن يكون عقله قابلاً للحوادث لافاعلاً فيها ، اعني يجب عليه أن يصمت ويصغي إلى الطبيعة ويكتب ما تملأه عليه » . وهذه القاعدة تنطبق أيضاً على التجربة ، لأن المجرّب الذي يشاهد نتيجة التجربة لا يختلف عن الملاحظ بل يجب عليه أن يشاهد نتيجة تجربته بدون فكرة سابقة ، فلا يضيف إلى الحوادث شيئاً ولا ينقص منها شيئاً • فعلى المجرّب ان ينقلب إذن إلى ملاحظ حقيقي عند مشاهدة نتائج تجاربه •

٤ - يجب تسجيل الحوادث الملاحظة في الحال ، لأن الذاكرة كثيراً ماتخون الانسان ويزداد الذسيان بنسبة طول الزمان بين حدوث الظاهرة الطبيعية وتسجيلها ^(١) •

(١) أبو اللاعيفي ، النطق التوجيهي ، ص - ١٣٨

٥ - يجب انتخاب الشروط الهامة وترك ما عداها ، وربما كان هذا الشرط أصعب للبحرط وأبعدها عن التحقيق ، إذ أن مسألة الانتخاب اعتبارية ، فما بعده أحد الباحثين هاماً ولا بعده كذلك باحث آخر ، أضف إلى ذلك أن عزل الشروط بعضها عن بعض لا يتسنى لكل باحث ، وكثيراً ما يحمل الباحث شرطاً هاماً ، ويتولى البحث في الشروط التافهة .

ب - أسباب الوقوع في الخطأ

والإنسان لا يستطيع أن يتقيد دائماً بهذه القواعد ، فقد يوجه انتباهه إلى قاعدة غير هامة ، ويغفل بالقواعد الأخرى ، فيقع في الخطأ . لذلك كانت أسباب الخطأ كثيرة :

١ - فقد ينشأ الخطأ عن كثرة تعقد الحوادث ، وكلما كانت الحادثة أكثر تعقيداً كانت الإحاطة بشروطها أصعب ، حتى لقد قيل إن الملاحظة الثامنة وعرة المتحمس . انظر إلى حادثة بسيطة كسقوط جسم من الأجسام مثلاً ، فالظروف التي يجب على العالم أن يوجه انتباهه إليها كثيرة جداً ، فهو ينظر أولاً في مادة الجسم الساقط ، وينظر في درجة الحرارة ، ومقدار الضغط الجوي ، ثم يوجه انتباهه إلى رطوبة الهواء وحالة الجو المغناطيسية والكهربائية ، وينظر في الزمان والمسافة وحجم الجسم الساقط وارتفاع مكان السقوط عن سطح البحر ، إلى غير ذلك من الشروط المحيطة بالحادثة ولا يمكنني إذن أن أكون العالم أميناً صادقاً في مشاهدة الحوادث ، بل يجب أن يكون أيضاً حاذقاً ، دقيق النظر بصيراً ، وأن يكون ، كما قال (يكون) ، أهلاً لمنسجم الظروف ، أعني قادراً على توجيه انتباهه إلى الجهات الهامة دون غيرها .

٢ - وقد يتولد الخطأ من الآلات نفسها ، لأنها كثيراً ما تتغير تحت تأثير الحرارة والرطوبة ، وقد نقصها الدقة فيضطر العالم إلى تصحيح ملاحظاته بطرائق خاصة (كتصحيح الوزن بطريقة بوردا) ، وقد تشوه الحادثة بتأثير آلات الضوء ، مثال ذلك : إذا أخطأ العالم قليلاً في ترتيب عدسة الجهر ، تبدلت صورة الشيء الملاحظ ، واختلقت صفاته في عين الرائي وتتابع الألوان والصور أمامه كما تتابع الأشباح ، واختلط الأمر عليه ، وحجب عنه الحقيقة إن استعمال الجهر في العلوم الطبيعية يحتاج إلى حذق وفن .

٣ - وقد ينشأ الخطأ عن الملاحظة نفسه ، فيخطئ في إحساسه وإدراكه وتأويله واستنتاجه

وقد قصد هذه الخواص فيرى الأشياء على خلاف ما هي عليه ، وكثيراً ما أخطأ العلماء في مشاهدته
حديثة واحدة ، مثال ذلك : ان مكعب قياس الابعاد جرب في عام ١٨٧٢ قياس مسرعة
الصوت فوجد بعض العلماء ان الصوت قطع ١٨٦١٣ متراً في ٥٤٩٦ ثانية ، ووجد بعضهم الآخر
انه قطع هذه المسافة في ٥٤٩٤ ثانية ، فالفرق بين الملاحظتين ناشئ عن المعادلة الشخصية
(Equation personnelle) ، وهي تابعة لمسرعة التآلفية العصبية ، ومدة الانطباع
البصري والانطباع السمعي ، فتختلف بحسب الأشخاص ، ونسباً أيضاً معادلة فيزيولوجية .
والاخطأ يلقي فتناً عن هذه العوامل ثابتة في كل شخص ، فيمكن إذن تصحيحها بعد
معرفة معادله الشخصية ، ولا تصحح المعادلة الشخصية بالتسجيل الكهربائي كما فعل (بوند
Bond) عام ١٨٩١ في تسجيل الملاحظات الفلكية في الراصد ، إذ جعل عمل الراصد في
طريقه هذه مقصوراً على ضغط زر كهربائي ، وذلك عند وصول سلك المنظار إلى منتصف
الكوكب الملاحظ ، فلا تحذف هذه الطريقة إذن زمن الانعكاس ، لتلاشي الخبر عن علماء
مرصد ياربز طريقة آلية لرصد الكواكب تسجل فيها نتائج الملاحظات الفلكية من غير أن
يكون هناك حاجة للراصد .

وقد يتولد الخطأ من العوامل النفسية ، وتسمى هذه العوامل معادلات نفسية
(Equation psychologique) ، وعلاجها أن يضاعف الملاحظ انتباهه ، ويتعمق في
ملاحظاته ويدقق فيها فيفقد ذكر (استورات . ويل) ان بعض العلماء يحمل نصف ما يرى ،
وبعضهم الآخر يضيف إلى ما يراه بعينه شيئاً مما تخيله ، فيخاط بين الحقيقة والخيال ، وذكر
آخرون ان (كبلر) كان عظيم الثقة بملاحظات استاذة (تيخوبراهي)^(١) لعله انه كان
كثير العناية بها ، ولا يزال العلماء شديدي الإعجاب بملاحظات هذا الفلكي لما فيها من الضبط
والدقة والتحقق ، مع انه لم يستطع أن يستخدم فيها أية آلة ضوئية .

ينتج من ذلك ان الناس يختلفون في قدرتهم على الملاحظة الدقيقة ، ويرجع اختلافهم
هذا إلى طبيعة عقولهم ، وخبرتهم وتدريبهم ، فالملاحظة العلمية تستلزم إذن حدقاً وفناً ،
ويتقضي أن يكون الانسان محباً للاطلاع ، ميالاً إلى فهم الجواهر ، مهتماً بكل شرط من

(١) (تيخوبراهي Tycho Brahe) فلكي دانماركي (١٥٦٣ - ١٦٠١) . أيدج نظاماً فلكياً

مختلفاً عن نظام بطليموس وكبرنيك ، وهو استاذ (كبلر) .

شروطها ، حسن الانتخاب ، واسع الخيال ، عبقرياً راجح العقل ، ذا قدرة على كشف العلل والقوانين ، فن الملاحظة هو إذن فن نظري وعملي معاً ، وهو شبيه بروح الدقة التي تكلم عنها (باسكال) ، لأنه مبني على تمييز الحوادث بعضها من بعض للأخذ بما هو صالح منها ، ونبتذ..مالا علاقة له بالبحث .

فاعلية الذهن في ملاحظة الحوادث

١ - المسلمات النفسية : العقل في فاعلية دائمة .

قلنا ان موقف العقل من الأشياء التي يدركها يختار عن موقف الآلة المسجلة من الشيء الذي نصوره ، وقد بينا في علم النفس ان الادراك الحسي يختلف عن الحدس ، وان العقل لا يسجل الحوادث كما هي ، بل يختار منها ما يوافق ، ويدرك معناه ويحكم عليه . ويمكننا أن نجعل القول في فاعلية العقل بما يلي :

أ - الاصطفاء

لا يدرك الانسان من الامور التي تقع تحت حواسه إلا الشيء القليل ، فيصطفى منها ما يلائمه . اما الأمور التي لا مصلحة له فيها فتحرق به سراعاً من غير أن يدركها . والنفس اصطناعي في كل شيء ، ولا غرو إذا اصطنعت في الملاحظة ، فقد تنوم الموجود معدوماً ، والمعدوم موجوداً ولا ندرك من الأشياء إلا ما هو بارز فيها ، (علم النفس ، ص ١٢٨) ، هب جماعة من الناس رأوا شيئاً واحداً ، فان كل فرد منهم قد يلاحظ في هذا الشيء اسراً لا يلاحظه غيره . وقد يشترك كثيرون في اصطفاء الشيء الواحد ، فقد ذكر (كلاباريد) في تجربة اجراها على طلاب جامعة (جنيف) ان ٤٤ طالباً من ٥٤ لم يشاهدوا النافذة الموجودة في مدخل الجامعة أمام غرفة البواب ، مع ان الطلاب كانوا يمرون كل يوم بها ، ولكنهم كانوا لا يرونها ، لاهتمامهم بنافذة البواب المقابلة لها . فهذا كله يدل على ان النفس لا تدرك جميع ماتحس به ، بل تصطفى من الظواهر الحسية ما يلائمها ويوافق مصلحتها ^(١) .

ب - التركيب : الحوادث والفكرة .

أضف إلى ذلك ان الادراك هو انشاء حقيقي ، فقد بينا في علم النفس انه مركب من افعال

(١) Claparède, Archives de Psychologie, tome V. 1906, p. 334-366 ذكره (كوفيليه)

ذهنية مختلفة (علم النفس ، ص ٣٤٠ - ٣٧٨) ، وان النفس قضيف إلى الحدس الحسي كثيراً من الصور والذكريات المتحممة له ، ولولا هذه الفاعلية الذهنية المفوبة لما تكون معنى الشيء الخارجي . ولكن هذا التركيب قد بوقع الانسان في كثير من الخطأ ويخدعه فيتوهم انه يدرك إدراكاً حسيّاً وهو في الحقيقة يتخيل ، فيخطئ ، في احساسه ، وتنقل إليه الحواس ما ليس موجوداً بالفعل في العالم الخارجي ويخطئ ، في إدراك الشيء ، فيؤوله على غير حقيقة ، مثال ذلك ان أحد العلماء زعم انه كشف في عام ١٩٠٣ شعاعاً جديداً سماه (شعاع Θ) ، وزعم آخرون بعده انهم شاهدوه مثله في حين ان هذا الشعاع كان وهمياً باطلاً ^(١) ، فالانسان قد يتخيل إذن أشياء كثيرة ، ويتوهم انها حقائق خارجية ، لان الخيال ليس تمثيلياً فقط ، بل هو أيضاً مبدع ، لذلك قيل لا وجود للاحساس المحض ، ولا حقيقة للمشاهدة الخام ، وكل إدراك أو تذكر هو اختراع ، وعلى ذلك لا يوجد بين الحادث والفكرة تقابل حقيقي ، اعني ان الحادث ليس مضاداً للفكرة ، ولا الفكرة مضادة للحادث ، بل الحادث طلياً كان أو غير علمي ، متشع دائماً برداء الفكرة .

وربما كان الحادث المحض غير موجود بذاته ، بل ربما كان الانسان هو الذي يخلق الحوادث المنفصلة ، وينتزعها من الحقائق المتصلة ، فالعين تخلق الحادث الضوئي وتمزله عن ظواهر الحرارة والكهرباء والمغناطيس ، ونحن نجد الكائن الحي من بيئته ونمزله عن الشرائط الخارجية المحيطة به ، ونتمصوره مجرداً عنها ، في حين ان ارتباطه بها وثيق ، فنظن على هذه الصورة ان العالم الخارجي مركب من اجزاء مستقلة بعضها عن بعض ، أو من مجموع من الظواهر التي لا اتصال لاحداها بالآخرى ، والحق عن ذلك بعيد ، حتى لقد قال (هوسر) ^(٢) « ان الحادث هو الفكرة ، والسندبانة مثلاً هي أمر معقول مجرد ، كالمثلث » والعقل فاعل لا قابل ، ولا وجود لتقابلية المطلقة المجردة عن العقل في ملاحظة الحوادث .

٢ - القواعد المنطقية : يجب أن يتصف العقل بالفاعلية .

وليست هذه الفاعلية الدائمة أمراً واقعياً نحسب ، بل هي أمر واجب ، ولو كانت أمراً واقعياً فقط لما تكلمنا عنها في المنطق ، لان المنطق كما بينا غير مرة لا يبحث في العمليات

(١) Année psychologique t. XIII, 1907, p. 143-169 Article de M. Piéron. ذكره

(كوفيليه) أيضاً في كتاب المنطق ، ص ١١١

(٢) Houssey, Force et cause .p. 27-29 مراجع كوفيليه ص ١١١

الفكرية كما هي ، بل يبحث فيها كما يجب أن تكون بالنسبة إلى الغايات التي وجعت من أجلها . (راجع المنطق ، ص ١٠) ، والغاية التي وجعت من أجلها هذه القاطبة الدائمة إنما هي التغلب على الحوادث وتمييز الحادث العلمي من الحوادث الخام .

٦ - انتخاب الحوادث

فلما كان الملاحظة يجب أن تكون تامة ، ولكن هذا الشرط لا يستلزم أن يسجل العالم جميع الامور التي تقع تحت حواسه ، ويكون كالحملة التي تجمع كل شيء ، وتكدرتها بمحضه فوق بعض من غير أن يكون لها حاجة به ، فقد يكون بعض الحوادث أكثر خطورة من بعض في الكشف عن قوانين الطبيعة ، وتسمى هذه الحوادث الخطيرة حوادث ممتازة ، فليكن الباحث أن يفرق هذه الحوادث الممتازة وأن يقارن بينها لاكتشف عن علاقاتها المختلفة . وقد ذكر لنا (بيكون) ٢٧ مثالا من هذه الحوادث :

١ - فمنها الحوادث الظاهرة (Faits ostensifs) وهي تشمل على أجلي مظاهر الخواص المبحوث عنها ، كالاتداد في الأجسام الصلبة ، والغريزة في الحيوان ، والعقل في الإنسان .
٢ - ومنها الحوادث الخفية (Faits clandestins) وهي تشمل على أختفي مظاهر الخواص المبحوث عنها كالانطباع في السوائل ، والحركة في الآبيب .

٣ - ومنها حوادث الانتقال والارتحال (Faits de migration) وهي تشمل على الظواهر التي تنتقل من الوجود إلى العدم أو من العدم إلى الوجود ، أو التي تزول وتنقش كازدياد شدة اللون في جسم من الأجسام أو تناقصها .

٤ - ومنها حوادث الانحراف (Faits de deviation) وهي تشمل على الظواهر المرضية ومجائب المخلوقات وغرائب الموجودات .

٥ - ومنها حوادث التناظر (Faits de conformité) وهي تشمل على الخصائص المتشابهة والمتماثلة كتناظر الأعضاء في الحيوان .

٦ - ومنها حوادث النمو والتطور (Faits itinérants) وهي تشمل على أول ما يظهر من حوادث الحياة كدراسة الجنين مثلاً . قال (بيكون) ، يجب علينا أن نعتبر لدراسة الطبيعة ، لأن هناك خواص لا تظهر إلا في الليل (١) .

(١) كلام مجازي أشار به (بيكون) إلى بعض الحوادث التي لا ترى واضحة إلا في أوائها أي قبل أن

تنمو وتنقد ، وقوله نهر يدل به على صفة هذه المباحث لظنفة . (Nov. Org. I. C.) .

٧ - ومنها حوادث الحدود (Faits limitrophes) وهي تشمل على الحوادث المتوسطة بين نوعين من أنواع الموجودات ، كالتدويان العجيني ، والتبلور السائل ، والحيوان النباتي .

٨ - ومنها الحوادث الفارقة أو الحوادث الحاسمة (Faits Cruciaux) وهي أشبه شيء بالإشارات الموضوعية في مفترق الطرق لارشاد المسافرين إلى الطريق التي يجب عليه سلوكها ، وهي تقطع مظان الاشتباه ، وتفصل بين الفرضيات ، وترجع أحداها على الأخرى . وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل على ذلك ، كحادثة تداخل الضوء التي استند إليها (فرنل) في الفصل بين نظريتي الاهتزاز والارسال .

ب - الحوادث الختام والحدوث العلمي

الحادث الختام هو الحادث المحض الذي لا تلاعبه فكرة ، ولا ينقلب الحادث الختام إلى حادث إلا إذا حل ، وأول ، وأدرك معناه ، وحكم عليه ، وقيس .

قال هنري بوانكاريه :

« أرى انحراف العالماتر بواسطة سرعة متحركة تمكس الصورة المضيئة على سلم مدرج . فالحدث الختام في هذه التجربة هو رؤية حركة الصورة المضيئة ، والحدث العلمي هو ادراك مرور التيار الكهربائي بالدائرة ، فإذا سألت زائراً جاهلاً : هل مر التيار بالدائرة ؟ ألقي نظره على السلك لي شاهد مروره به ، ولكنني إذا ألقيت نفس السؤال على مساعدي نظر إلى السلم المدرج » ^(١).

ينتج من ذلك مايلي :

١ - الحادث الختام هو جملة من مسلمات الحس أو مسلمات الشعور المباشرة . فهو يختلف إذن عن الادراك ، لأن الادراك يقضي تأويل هذه المسلمات والحكم عليها ، فالحدث الختام في رؤية الشمس هو مجموع الاحساسات البصرية التي أشعر بها في وقت ما . أما الادراك فيقضي الحكم بأن الشمس موجودة في العالم الخارجي ، وأنها قرص مضيء قطره كذا معاني في السماء .

٢ - الحادث العلمي هو تأويل عقلي لهذه المسلمات المباشرة .

فهو إذن شبيه بالادراك في الحكم والتأويل ، ولكنه يختلف عنه في الاسس العقلية التي

يستند إليها . فالحدث العلمي في رؤية الشمس يتضمن الحكم بان هذا الكوكب المضيء كروي الشكل ، وانه اعظم من الارض بالمقدار ، وان الارض تدور حوله ، وهذه الاحكام مبنية على آراء علمية في حقيقة المكان والجاذبية العامة ، والنور وغير ذلك .

٣ - علاقة الحادث الخام والحادث العلمي بمسلات الحس

١ - لما كان الحادث الخام مسكبا من احساسات مختلفة ، كان تابعا قبل كل شيء للشخص المدرك . وهذه الاحساسات أو ردود الفعل تعرف الشخص بنفسه ، من حيث هو كائن حي ، أو فرد ، وتكشف له في الوقت نفسه عن حدود ذاته ، فلا يبقى من مسلمات الحس في الحادث الخام إلا ما هو نداء إلى الفعل الحاضر أو دعوة إلى العمل المحدود . والشعور لا يتبل هذه المسلمات الحسية تمثيلاً بنفسه أصلا الخارجى ، ويجعلها قسما من جوهره ، بل يكابد ضغطها ، ويحافظ تأثيرها فيه ، ويرد عليها بمحركات الجسد . فليس للحادث الخام أية صفة عامة ، بل هو حالة مشخصة يراد حلها بعمل مشخص وتفكير مشخص ، أو هو كما قيل نقطة متحولة تدل على ملاسة العالم الخارجى للشعور الدائم التطور .

٢ - اما الحادث العلمي فهو نتيجة جهد العقل وسعيه لتمثيل الوجود ، وإيجاد نظام معقول يفسر به مسلمات الحس . ففي الحادث الخام ينبئ الكائن الحي ، من حيث هو كائن حي ، إلى الأمور الجزئية الناشئة عن اتصاله بالعالم الخارجى ومؤلفته له ، أما في الحادث العلمى فينبئ الموجود العاقل إلى الأمور الكلية والعناصر المشتركة بين الأحوال المتشابهة ، ويحذف الأمور الجزئية وصداها في النفس . فالفيزيائي لا ينبئ في الحادث العلمى إلى هذه القبلة ، التي وقعت في هذا الوقت ، في هذا المكان . بل يدرس المنحنى الذي رسمته القبلة والقانون الذي خضعت له في سقوطها أي يدرس العلاقات الدائمة التي بين حركة القبلة وسرعته الابتدائية ، ومقاومة الهواء والثقالة واتجاه الرياح وغير ذلك . فالحادث العلمى إذن صفة عامة ، والانسان الذي يشاهد وقوع القبلة بالقرب منه يرتجف ويهرب ، وقد يفكر في الأمر تفكيراً جزئياً فيختبئ في الحفرة التي أحدثتها القبلة لعلمه ان وقوع قبلة ثانية في نفس المكان الذي وقعت فيه القبلة الاولى امر قليل الاحتمال ، فهو إذن ينظر في أمر جزئى ويفكر في مصلحته الخاصة ، اما العالم فينظر في الأمور الكلية ، وما يجري مجراها من الفضاضا العامة .

ينتج من ذلك كله ان الحادث الخام هو دعوة إلى العمل أو تصور شخصي مبني على المصلحة اما الحادث العلمى فهو حكم كلي يدل على ان العالم الخارجى خاضع لنظام ثابت .

٣ - علاقة الحادث الخام بالحادث العلمي

ماهي النجحة العقلية لردود الفعل الحسية . هل تترجم عن حقيقة المؤثرات الخارجية ، أم هي حالات داخلية محضة . لا جرم ان لهذه الاحساسات اساماً خارجياً ، ولا شك ان للحادث العلمي الذي يفسرها فيحة حقيقية . فهو يساعدنا على التنبؤ بوجوع الحوادث ، ويحقق لنا ذلك بالفعل ، ويدل على ان العلاقات التي يعبر عنها مطابقة لنظام الكون . وقد قال (لالاند) ينبغي لنا أولاً أن نحدد مفهوم الكون الذي يجب الاستناد إليه في بناء المعرفة . فإذا سلحنا بان حقيقة الكون هي التغير الدائم أو الابداع ، كان تحديد الانتقال من صورة إلى أخرى مقبلاً جداً ، وكان كل طور من أطوار هذا التغير جديداً بالنسبة إلى الذي قبله ، وأصبح الحادث العلمي اصطلاحاً موافقاً غير دال بالضرورة على حقيقة الوجود . وإذا سلحنا بان للمادة والحياة والنفس نظاماً طبيعياً كان الحادث العلمي على نقصه في الاحاطة دالاً على شيء من حقيقة الوجود . وهذا الرأي الأخير أصح للعالم وأضمن للبحث ، ولولاه لما أفاد العلماء من ملاحظاتهم وتجاربهم وبجوتهم شيئاً .

ينتج مما تقدم ان الحادث العلمي ليس تسجيلاً ميكانيكياً للظواهر الطبيعية . بل هو انشاء عقلي . وغالى بعضهم في ذلك حتى ظن انه اصطلاح لا علاقة له بالمسلات الحسية التي يريد أن يفسرها . والحق عن ذلك بعيد لان العالم لا ينشئ الحادث العلمي إلا على أساس الحادث الخام ، ولا يستخرج فرضياته العلمية إلا من ملاحظة الحوادث ، حتى لقد قال (هنري بوانكاريه) ان الحادث العلمي هو الحادث الخام المعبر عنه بلغة موافقة ^(١) . فالحادث العلمي هو حكم موضوعي مبني على المسلمات الحسية ، في حين ان الحادث الخام هو حكم شخصي مبني على التجربة الفردية .

ج - ضرورة الفكرة السابقة

فلنا يجب ان يكون الملاحظ مصوراً أميناً للحوادث ، وأن يكون متجرداً من كل فكرة سابقة فهل ينبغي له أن ينسى خبرته ويمحو كل ما قبله ويسير في ظلمة حالكة لا ينير طريقه فيها علم . قال (هومي) إذا تجرد الانسان من كل فكرة عجز عن تثبيت أبسط الحوادث . وقال (هرشل) العلم الواسع يعين الملاحظ على انقائ ملاحظاته ، وفي تاريخ العلوم أمثلة كثيرة تدل على ضرورة

الفكرة ، وكثيراً ما ضل العلماء في مباحثهم ، وعجزوا عن ادراك الحوادث أو ذهلوا عنها لعدم ارتباطها بأفكارهم السابقة .

فمن هذه الامثلة ان (دولافون) الاستاذ في مدرسة (آلفور) بين للامية منذ عام ١٨٣٨ ان الدم الجعري يحتوي على حصيات صغيرة ، ولم ينقب احد منهم إلى قيمة هذه الحصيات وأثرها في توليد ذلك المرض . وقد لفتت هذه الحصيات نظر العالم (دافين — Davaine) منذ عام ١٨٥٠ أيضاً ، فاكشف بالاشارة إليها دون ان يدرك تأثيرها ، ولم يفهم حقيقتها إلا بعد احد عشر عاماً أي بعد أن طالعها ماكس (باستور) عن خبرة الزبد ومثابة حصياتها الاسطوانية للجراثيم المتجمعة ، ففكر إذ ذاك في الحصيات التي كان قد شاهدها في الدم الجعري ، وقال ربما كان تأثير هذه الحصيات في مرض الجعرة كتنأثير الحصيات الاسطوانية في توليد الاختمار ، فلم يتوصل إلى معرفة سبب هذا المرض إلا على ضوء ما قبله من مباحث (باستور) .

وقد ذكر (داروين) في ترجمة حياته انه قام بجولة علمية في بلاد الغال مع العالم الجيولوجي (سدغويك Sedgwick) فتبين له على اثر هذه الجولة ان الحادث الذي لا يكون مسبباً بفكرة قد يمر بالانسان مرهاً من غير أن يلتفت إليه . قال لقد بقينا هناك ساعات طويلة ننظر في الصخور وندقق فيها فلم نجد فيها شيئاً ولم نلتفت إلى آثار الجمد في الصخور لانصرافنا إلى البحث عن المستعاثات ، فلم نر الصخور المتحددة والرسام السيار والصلصال المتجمد مع ان دلالتها على تاريخ ذلك الوادي أوضح من دلالة البيت المحروق على تاريخ حرقه .

- ينتج مما تقدم انه ينبغي للعالم أن يجمع في ملاحظة الحوادث بين شرطين متناقضين .
- ١ - يجب عليه ان لا يلاحظ أو يجرب إلا إذا كان ذا فكرة سابقة متعلقة بالبحث .
 - ٢ - يجب عليه أيضاً أن يهني إلى ما قبله عليه الطبيعة وأن يصورها تصويراً صادقاً أميناً ، فلا يبدل من حقائقها شيئاً .

لذلك كانت الملاحظة الصادقة والتجربة الصحيحة من أعوص الأمور . حتى لقد قال (كلود برنار) « ان صناعة البحث العلمي هي حجر الزاوية في جميع العلوم التجريبية » فإذا كانت الحوادث - وهي أساس الاستدلال - خاطئة أو غير مضبوطة ، تهدم كل شيء وأصبح باطلاً . وهكذا ، فان اخطاء النظريات العلمية تتولد على الأكثر ، من اخطاء ملاحظة الحوادث .



١ - المصادر

- 1 — Bernard, (Cl), Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1^{ère} partie ch. I.
- 2 — Bouty, La vérité scientifique 21-25, et I. ch. V.
- 3 — Cuvillier, Logique et Morale 1-92-113.
- 4 — Goblot, Traité de logique. 77-81.
- 5 — Houssay, Force et cause, ch. II.
- 6 — Mach, La connaissance et l'erreur, ch. IX et XII.
- 7 — Marey, La méthode graphique dans les sciences expérimentales.
- 8 — Mill, Logique, livre III, ch. VII.
- 9 — Poincaré (Lucien). La Physique Moderne.
- 10 — Poincaré (Henri), La Science et l'hypothèse. 167-172.
Valeur de la science. 221-235.
- 11 — Rabier, Logique, ch. VII.
- 12 — Ribot, Psychologie Allemande contemporaine 303-305.
- 13 — Roussel, Traité élémentaire de philosophie, t. II. Logique morale, p. 80-88

٢ - تمارين ومناقشات شفهية

- ١ - نظرية الإدراك النفسية وأثرها في الملاحظة .
- ٢ - ماهي قواعد التجريب عند (بيكون) ؟ (راجع كتاب تاريخ الفلسفة (لجان هوساي) وكتاب الفاسفة العلمية الأستاذ (لالاند) .
- ٣ - تصور تجربة شبيهة بتجربة (كلابارد) واذكر نتائجها .
- ٤ - اذكر مثالا من تاريخ الاستكشافات العلمية واستخرج منه مراحل الطريقة التجريبية على النحو الذي جربنا عليه في الصفحة ١٩٣ .
- ٥ - اذكر عيوب الملاحظة غير العلمية .
- ٦ - هل يمكن تقسيم العلوم على أساس الملاحظة البحتة أو التجريبية .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - هل الحادث العلمي هو حقيقة موضوعية أم هو انشاء ذهني (بكالوريا ، فلسفة ، طولوز ١٩٠٥ ، بورديو ١٩٢٥) .
- ٢ - الملاحظة والتجريب في علوم الطبيعة (بكالوريا رياضيات ، كلرمون ١٩١٢ ، سابقة المعمد الزراعي بياريز ١٩١١) .
- ٣ - كيف يمكن الحصول على اليقين في الملاحظات العلمية (بكالوريا ، رياضيات ، مونتبلية ١٩٢٥) .
- ٤ - ماهي الحادثة الطبيعية (بكالوريا ، رياضيات ، ليل ١٩٢٦) .
- ٥ - أثر العقل في تحديد الحادث العلمي (بكالوريا ، رياضيات ، اكس ١٩٢٦) .
- ٦ - أوضح قول (بوانكاريه) الآتي : « لا يبدع العالم في الحادث العلمي إلا اللغة التي يجر بها عنه » (بكالوريا ، رياضيات ، بزانسون ١٩٣٦) .
- ٧ - اشرح قول (كلود برنار) الآتي : « الحادث بوحى بالفكرة ، والفكرة تقود التجربة ، والتجربة تختبر الفكرة » (البكالوريا اللبنانية تشرين الاول ١٩٣١ ، البكالوريا السورية ، حزيران ١٩٣٠) .
- ٨ - أثر الملاحظة في العلم (البكالوريا الفرنسية ، بيروت ١٩٢٨) .
- ٩ - الحادث العلمي هو الحادث الخالص المعبر عنه بلغة موافقة (البكالوريا السورية ، ١٩٣١) .
- ١٠ - ماهو أثر الحدس الحسي في العلوم التجريبية (البكالوريا السورية ، فلسفة ، حزيران ١٩٣١) .
- ١١ - بين قيمة رأي (هنري بوانكاريه) الآتي : « التجربة هي المنبع الوحيد للحقيقة هي وحدها نستطيع أن نعلمنا شيئاً جديداً ، هي وحدها نستطيع أن توصانا إلى اليقين » (البكالوريا السورية ، رياضيات ، حزيران ١٩٣٩) .
- ١٢ - مارأبك في كلمة (ماجندي) الآتية : « يجب اجراء التجارب ، ويجب لأجل ذلك استعمال العيون والآذان ، أما الفكر فهو غيب ضروري » (البكالوريا السورية ، رياضيات ، تشرين ١٩٣٢) .



الفصل الخامس

كشف القوانين وتحقيقها

إذا انتهى العالم من مرحلة الملاحظة ، دخل في مرحلة جديدة من مراحل الطريقة التجريبية ، وهي مرحلة الفرضية ، لأن العقل لا يكتفي بملاحظة الأشياء ، بل يريد أن يوضحها ويعللها ويكشف عن قوانينها . ولولا هذه القوانين العلمية لبقيت الحوادث مكدسة بعضها فوق بعض ، ولما اتسقت في سلك الحقائق المعقولة .
قال (هنري بوانكاريه) :

« يؤلف العلم من الحوادث ، كما يصنع البيت من الحجارة . وكما أن كومة الحجارة ليست بيتاً ، فكذلك اجتماع الحوادث بدون ترتيب ليس علماً . فنحن مفكرون إذن إلى العلم المرتب أو المنظم ، والحوادث وحدها لا تكفي » (١)

فغاية البحث العلمي هي إذن الوصول إلى تفسير حقيقي للعالم وما يحدث فيه من الحوادث ولكن ذلك لا يتحقق على الوجه الأكمل إلا بالانتقال من الفرضية إلى القانون .
ولابضاح هذا الانتقال نقسم البحث إلى قسمين :
١ - كيف يكشف العالم عن قوانين الطبيعة .
٢ - كيف يبرهن على هذه القوانين ويبررها .

١ - كشف القوانين

يبدأ الباحث في العلوم التجريبية بملاحظة الحوادث ، ثم يحاول بطبعه وضع تفسير لها . ولما كانت العلاقات السببية لا تدرك بالحواس كما تدرك الأشياء نفسها ، كان العالم مضطراً إلى فرض هذه العلاقات معلومة ، فيضع رأياً ، أو يتصور فكرة على سبيل الحزر والتخمين لتوضيح علل الأشياء ، وهذه الفكرة التي يخاطبها لتقدم التجربة . قال (غوبلو) : « من موايا الاستدلال الاستقرائي اشتتاله على تحكم في الأمر ، فهو فقرة في المجهول »
(Goblot, Traité de Logique 295)

آ - ضرورة الفرضية

والفرضية ضرورة للباحث العلمي لأن العقل لا يدرك قوانين الحوادث مباشرة، بل يضع لها تفسيراً موقفاً^(١)، ثم يختبر هذا التفسير الموقت بنطبيقه على الحوادث المشاهدة . فالفرض بهذا المعنى هو إذن خطوة أولى يخطوها العالم نحو القانون العلمي .

والمسائل العلمية على نوعين : فمنها ما لا يحتمل الوصول فيه إلى حل نهائي لكثرة تعجزه وسعة شموله ، ومنها ما يمكن الوصول فيه إلى قانون علمي دقيق ، فيكون الفرض في كلا الحالتين خطوة تمهيدية للنظرية العلمية أو القانون العلمي . فان أبدته الحوادث المشاهدة انقلاب إلى قانون نهائي ، وان كذبه افتراض العالم نفسه بآخر . وقد يسترشد العالم بالفرضيات الخاطئة في وضع فرضية جديدة قريبة منها ، وذلك كافتراض حركة الكواكب دائرية ، فهو على خطئه قد مهد السبيل إلى معرفة قوانين حركة الافلاك وحصر انقياء العلماء في اتجاه خاص ، فذهبوا إلى ان مدارات الكواكب ليست من الخطوط المستقيمة ، بل من نوع الدوائر وهذا خطوة أولى في طريق التفسير النهائي لحركة الافلاك .

فلا غنى للعالم إذن عن الفرضية ، لانها تفسير موقت ينقلب بعد التجريب إلى تفسير نهائي ولا عبرة لاعتراض بعض العلماء على الفرضية وانكارهم عليها ضرورتها ، فقد قال (بيكون) قبلهم بلزوم الاعراض عنها ، وتبعه في ذلك بعض علماء القرن السابع عشر ، وزعموا ان (نيوتون) نفسه أنكر ضرورة الفرضية لقوله رداً على الذين خالفوه في نظرية الجاذبية العامة : « انا لا اضع الفرضيات Hypotheses non fingo » ، ولكن كلمة (نيوتون) هذه قد حملت على غير حقيقتها ، واربدها منها غير ما اراده (نيوتون) ، فقد كان هذا الرياضي الفيلسوف يفرق بين الفرضيات العلمية وفرضيات علم ما بعد الطبيعة ، ويقول : انا لا اضع الفرضيات إشارة إلى هذه الفرضيات الاخيرة فقط ، لا إلى الفرضيات العلمية المؤيدة بالتجربة والمشاهدة .

١ - فرضيات علم ما بعد الطبيعة

ان العقل مهال بطبعه إلى وضع الفرضيات لتفسير ما يلاحظه من الاشياء التي تقع حوله ، مثال ذلك : بتأخر وصول القطار عن مواعده فنقول ربما كان السبب حدوث أمر للسائق ،

أو خروج القطار عن الخط ، أو ببطء حركته تحت تأثير الثلوج المتراكمة ، وتتعطل حركة آلة من الآلات فنذهب في سبب وقوف حركتها مذاهب مختلفة .

ولكن الفرضيات التي وضعها العقل البشري في أول الأمر كانت بعيدة عن التجربة ، فأراد أن يعرف حقيقة الحوادث وأسبابها القصوى من فاعلة وغائبة ، فوقع في مهاوي الزلل ، مثال ذلك : ان القدماء زعموا ان العلة القريبة لحركة الافلاك نفس ، وان حركات الافلاك مستديرة على سبيل التسيبج لأمر الله تعالى ^(١) حتى لقد قال (ابن سينا) الافلاك ملائكة ^(٢) وقال (ميلتون) ان في كل كوكب ملكاً يحرّكه (Angelus director) أو (Angelus provisor) وهذه الفرضيات لا يمكن تحقيقها في الواقع ولا تأييدها بالحوادث المشاهدة لان الاسباب التي تعتمد عليها ليست داخلية في محيط التجربة ، فاذا قلنا ان محرك الكوكب السيار ملك فسرنا كل اختلاف في حركة الكوكب بتحركات هذا الملك ومشيئته ، واهملنا ملاحظة الظواهر الطبيعية ، وبيان علاقاتها بعضها ببعض ، (فنيوتون) قد أنكر هذه الفرضيات لما فيها من الوهم ، وجعل للفرضية معنى خاصاً فقال هي كل ما لا يمكن استخراجه من الحوادث ، أو هي قضية لاعلاقة لها بالتجربة ، ولكنها فرضت كذلك من غير برهان . وهذا المعنى يختلف عن معنى الفرضية العلمية الذي نقول بضرورته ويسلم به جميع العلماء .

الفرضيات التجريبية

اما الفرضيات التجريبية فهي آراء وضعية ننسورها على سبيل الحزر والتخمين لتفسير كل الأشياء . وقد نتحول هذه الفرضيات إلى نظريات علمية يمكن اثبات صحتها أو فسادها وقد تبقى على حالتها الظنية . (فنيوتون) مثلاً قال بوجود الجاذبية العامة ، ففرض ان الاجسام تنجاذب طرداً بحيث يتناسب عكساً ، ثم عزز فرضيته هذه بالحقائق المشاهدة والنتائج الصحيحة المترتبة عليها . ولهذه الفرضيات الوضعية زوايا مختلفة . فهي تخضع للحوادث المشاهدة ، وتفسر عليها ، وتوظف الفكر وتوحي إليه بملاحظات وتجارب جديدة ،

(١) ابن سينا ، النجاة ص ٢٢٢ ، وتسع رسائل في الحكمة والطبييات ص ٥٢

(٢) ابن سينا ، تسع رسائل في الحكمة والطبييات ص ١٢٨ .

حقى لقد قال (دوكلو Duclaux) « ان الفكرة التجريبية تذهب من العقل إلى أطراف الانامل » ، والفرق بينها وبين الفكرة (المتافيزيقية) عظيم ، فهي لا تنفق مع الحوادث إلا إذا كانت دقيقة ، اما الفكرة (المتافيزيقية) فقد يكون اتفاقها مع الحوادث راجعاً إلى عدم التدقيق فيها . فليس في قول (نيوتون) إذن ما يبطل ضرورة الفرضية التجريبية ، بل فيه اشارة واضحة إلى حاجة العلم إليها . وضرورة استغنائه عن فرضيات ما بعد الطبيعة .

فالفرضية تقود بد الجرب ، وتطلعه على التحولات التي يجب تطبيقها على شروط الظواهر الطبيعية للوصول إلى التعليل المبحوث عنه ، ولولاها لساار الجرب على غير هدى ، فالفكرة هي أساس الابتكار التجريبي ، لأنها تعين التجربة .

ب - تكون الفرضية

فلنا ان الحادث يوحى بالفكرة ، والفكرة تقود بد الجرب ، والتجربة تفتقر الفكرة ، فهل تتولد الفرضية من مشاهدة الحوادث فقط ؟ ان بعض الفرضيات يستخرج من ملاحظة الحوادث ، وبعضها من التجارب ، وبعضها من الفرضيات السابقة .

١ - قد تتولد الفرضية من الملاحظة

تتولد الفرضية من ملاحظة الظواهر الطبيعية ، فلم لم يلاحظ (كبلر) حركة بعض الكواكب السيارة لما افتراض ان مداراتها يعضاوية الشكل ، وسواء اكانت الملاحظة تجريبية أم علمية فهي توحى إلينا بفكرة نفهم بها ما نشاهده من الحوادث . وقد قلنا علينا الملاحظات العلمية مايجب ان نفترضه ، فنسجل الآلات امام اعيننا آثار الحوادث ، وترسم لنا خطوطها البيانية ، ونجد القانون مكتوباً فيها ، فنقرأه بدون عناء ، ولكن قراءة القانون المرسوم على هذه الأوراق تحتاج إلى خصوبة في العقل وصدق في الحدس ، وقوة في التأويل ، وربما احتاجت أيضاً إلى قدم راسخة في العلوم الرياضية ، فالفكرة لا تخرج من الحوادث ، بل تستخرج منها ، وهي ترجع إلى قوة إدراك العالم وصفاء خياله وصدق حدسه ، أكثر مما ترجع إلى الحوادث نفسها .

على ان هناك نوعاً من الفرضيات يصل إليه العالم بطريق المصادفة والاتفاق (Hasard) ، قد يلاحظ العالم بعض الحوادث الطبيعية من غير فكرة سابقة ، فتوحى إليه ملاحظاته هذه بأمور غير منتظرة كما تم ذلك

(لغاليله) في ملاحظة حركة المصباح ، و (لغاليلاني) في ملاحظة الضفادع ، و (ككلود برنار) في ملاحظة الارانب و (المألوس) في كشف استقطاب النور .

٢ - وقد نستخرج من الفرضيات السابقة

و كثير من الفروض العلمية الهامة قد وصل إليها العلماء باستنتاجها من فرضيات سابقة معلومة ، حتى لقد زعم (ديكارت) انه يمكن استنتاج جميع قوانين الطبيعة من بعض المبادئ النظرية ، وهذا الرأي ، على ما فيه من مبالغة ، لا يخلو من كل فكرة صادقة ، فقد استخرج العلماء بعض قوانينهم من المبادئ الكمية والنظريات العامة المقورة . مثال ذلك :

لقد رد احد المعترضين على نظرية (فرنل Fresnel) ، بقوله : لو كانت نظرية الاهتزاز صحيحة لوجب أن يكون هناك مناطق لتداخل الضوء ، فلما تحقق العلماء صحة هذا الحادث ، أصبح رد المعترضين على (فرنل) برهاناً جديداً على صدق نظرية الاهتزاز .
وردوا أيضاً على نظرية (كوبرنيك) بقولهم لو كانت هذه النظرية صحيحة لوجب أن يكون للزهرة صفحات شبيهة بصفحات القمر ، فلما ثبت لهم ذلك بالنظر الفلكي ، أصبح هذا الحادث دليلاً جديداً على صحة نظرية (كوبرنيك) .

واستنتاج الفروض العلمية بعضها من بعض يدل على أن اثر الاستدلال في كشف الفرضيات لا يقل عن أثر الخيال ، وبين لنا أن طريقة الكشف لا تختلف كثيراً عن طريقة البرهان ، فالفرضيات الطبيعية قد يستنتج بعضها من بعض كما تستنتج النظريات الرياضية من المبادئ المسلم بها ، واسكنها لا تصبح في النهاية صحيحة إلا إذا بررتها الوقائع وأثبتتها الحوادث المشاهدة . فالتجربة هي إذن المنبع الوحيد للحقيقة العلمية ، هي وحدها تستطيع أن توصلنا إلى اليقين .

وكما ارتقى الامر بالعلوم الطبيعية ، سهل استنتاج الفروض العلمية الجديدة من الحقائق المسلم بها ، وفي علم المغناطيسية الكهربائية أمثلة كثيرة تؤيد ذلك .

٣ - وقد نشير من التجربة

لقد بين (جاك بيكار) في كتابه : منطق الاختراع في العلوم ^(١) ان للتجريب أثراً عظيماً في توليد الفرضيات ، فقال ان طرق التجريب لا تصلح لاثبات الفرضيات فقط ، بل تصلح أيضاً للكشف عن فرضيات جديدة . وهذا القول حق ، إلا أننا نضيف إليه ما يلي :

قد يؤدي التجريب الحقيقي المصحوب بفكرة موجهة ، صحيحة أو فاسدة ، إلى كشف حوادث جديدة ، ويحمل العالم على إيجاد تفسير لها ، وقد يؤدي إلى تبديل الفكرة الموجهة له ، وبوحي إلى العالم بفرضية جديدة .

وإذا كان التجريب من نوع تجارب المشاهدة التي تكلمنا عنها سابقاً ، كان حكمه كحكم الملاحظة ، لأنه يوصل إلى فرضيات جديدة ، مثال ذلك :

نوصل (كلود برنار) إلى معرفة خواص (الكورار) وتأثيره في الاجسام العضوية بتجارب المشاهدة هذه ، فقد كان العلماء يعرفون قبله أن (الكورار) سم قاتل ولكنهم كانوا يجهلون تأثيره في الجسم ، ففحص به بعض الحيوانات تحت الجلد ثم درس خواص نسجها بعد الموت فبين له ان (الكورار) يقتل الحيوان بخلع أعضائه المحركة .

٤- أثر الهندس والناس

ينتج من كل ما تقدم أن أثر العوامل الداخلية في توليد الفرضية أعظم من أثر العوامل الخارجية . وقد قلنا ان المقدرة على وضع الفرضيات الصحيحة ترجع إلى قوة إدراك العالم وصدق حدسه وصفاء تأمله . نعم ان (كبلر) لو لم يلاحظ حركة الكواكب السيارة لما تصور فرضياته ، ولكنه لو انصرف على تسجيل ملاحظاته فقط ، لما أبدع قوانينه المعروفة ، فهو إذن قد أضاف إلى ملاحظاته شيئاً من عقله ، واستفاد في وضع فرضياته من صفة اطلاعه ، والمانة بالعلم الذي يبحث فيه ، فجمع بين القديم والجديد ، حتى لقد قال (لوروا) ان الكشف العلمي يرجع إلى العقل لا إلى الحوادث ، وقال آخرون : لاقية للحدوث إلا بالفكرة .

آ- قال (كلود برنار) : « لا يوجد قاعدة لتوليد فكرة صحيحة في ذهن العالم على أثر ملاحظة من الملاحظات ، ولكن الفكرة إذا تولدت امكنتنا ان نخضعها لقواعد دقيقة لا يستطيع أي مجرب ان يعتمد عليها ، فظهورها هو إذن عفوي ، وطبيعتها فردية ، وهي شعور خاص ، لا بل خاصة ذاتية تابعة لا بشكار العالم وقوة اختراعه وعبقريته ^(١) » .

فللهندس الكشفي أو « للشعور » أثر عظيم في توليد الفرضية ، فكأنه وحي مفاجيء ، أو شعور خاص ، أو وميض برق ، أو نوع من المشاهدة التي تنبج فيها الامور انبلاجاً ، على سبيل الحزر كما تم ذلك (لارخميدس) الذي خرج من الحمام صارخاً وجهدها أو كما انفق لهاوي (Haüy) الذي اعلن انه وجد كل شيء .

ب - وللتأمل في كشف الفرضيات أثر لا يقل عن الحدس ، وكثيراً ما صرح العلماء بذلك حتى قال (هنري بوانكاريه) : ان هذا الوحي المفاجئ لا يهضم إلا إذا تقدمه تأمل طويل .

فلم يعتمد (كبلر) على فرضيته الأخيرة إلا بعد أن جرب قبلها قسم عشرة فرضية ولم يكشف (نيوتون) قانون الجاذبية العامة إلا بعد أن تأمله زماناً طويلاً ، فقد حكى عنه انه كان جالساً تحت شجرة يتأمل ، فسقطت تفاحة أمامه فأوحى إليه سقوطها بقانون الجاذبية العامة ولكن هذا الوميض السريع لم يكن عفواً ، بل كان نتيجة للبحث الطويل والتأمل العميق



نيوتون Newton (١٦٤٣ - ١٧٢٧)

هو أبو الفلسفة الطبيعية ومكتشف اسرار الجاذبية العامة ، كان كريماً جواداً كثير العدل ، ضاحكاً عزباً كل حياته وكان قليل الكلام بشوشاً مسالماً تقياً . لم يسد احد سؤدده في عالم المعارف ، ولم تكتشف الطبيعة احداً بأسرارها كما كاشفته ، قال (فولتير) لم يكن لنيوتون اكثر من عشرين تابعاً يوم موته ، مع ان كتابه كان له اربعون سنة في العالم . وقال هو عن نفسه لقد استبدتني الفاسفة فاذا تخلصت من الجدل غالي لا تركها إلى الابد إلا ما أجد فيه لذة نفسي أو ما يشتهر بعدي .

فقد سئل (نيوتون) مرة عن كيفية بحثه فقال : إني أفكر في الشيء دائماً ، وأثبت فكري

في موضوع واصبر فتشرق علي الأشمعة شيئاً فشيئاً ، ثم نقلب بعد ذلك إلى نور ساطع ^(١) ، فكان إذا عمل النظر في أمر استقل فكره به عن سائر الأمور وخاص في بجمار التأمل فيه غافلاً عما سواه ^(٢) . وهذا يدل على أن الاجتهاد والثبات في العزم ، والصبر والتأمل ومتابعة البحث أنفع من الخيال وسرعة الخدس .

ج - شروط الفرضية العلمية

لا تكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا توفرت فيها الشروط الآتية :

١ - يجب أن تركز الفرضية العلمية على الحوادث المشاهدة ، فإن قيل هي قفز في المجهول قلنا : لا بد للقافز في المجهول من نقطة ابتدائية يركز عليها في قفزه ، وهذه النقطة الابتدائية هي الحوادث المشاهدة .

٢ - يجب أن لا تشمل الفرضية العلمية على شيء من التناقض ، (فغاليله) طبق هذه القاعدة على امتحان فرضيته الأولى فلما وجدها متناقضة استبدل بها غيرها (ص ١٩٣) ، فهناك إذن تجريب ذهني بتقديم التجريب الحقيقي ، وهو يكفي في بعض الأحيان لإبطال الفرضيات المتناقضة .

ولا تكون الفرضية علمية بالمعنى الصحيح إلا إذا كانت غير متعارضة مع الحقائق العلمية المسلم بها . أي يجب أن تكون متفقة مع المبادئ العقلية والقوانين الطبيعية المعترف بها فمن الخطأ مثلاً أن نفترض أن السبب في حدوث الزلزال هو انتقال الأرض من أحد قرني الدور الذي يحملها إلى الآخر ، ولكن تطبيق هذه القاعدة يحتاج إلى فطنة وحكمة ، فقد تكون الحقائق العلمية المسلم بها سابقاً غير صحيحة ، أو قد تكون بحاجة إلى شيء من التبديل والاصلاح ، فيجب في هذه الحالة الأخذ بالحقائق الجديدة والاعراض عن الحقائق القديمة ، أضف إلى ذلك أنه يصعب على العلماء أن يقلعوا عن آرائهم السابقة ونظرياتهم القديمة ، فهذا (نيوتون) لم يكشف أمراً جديداً إلا قام من ندّد به أو نسبته إلى الجهل ، ولا صنف تصنيفاً إلا اغترضه العلماء من كل فج بالطمع والمخطئة تمسكاً بآرائهم الفاسدة ، ولم يكن (غاليله)

و (لامارك) و (داروين) و (باستور) و (آبنشتاين) أسعد حظاً من (نيوتون) سلفه ذلك، فقد اذنتهم مجادلات أهل زمانهم، وأتبعتهم مناظراتهم ومشاهداتهم تارة باسم المنطق واخرى باسم المنفعة .

٣ - يجب ان نكون الفرضية العلمية قابلة للتحقيق التجريبي ، أي يجب ان يكون البرهان على صحتها أو فسادها ممكناً بالتجربة . قال (هنري بوانكاريه) : يجب أن تخضع الفرضية للتجربة عاجلاً ، فان نجحت انقلبت إلى قانون علمي ، وإن لم تنجح وجب هجرها بدون أسف . وهذا الشرط هام جداً ، لأنه يضع حداً للأوهام والظنون التي لا يمكن اثباتها بدلائل تجريبية ، كما لو قال فائل ان في كل كوكب سيار ملكاً يجر كره ، او ان السبب في سقوط الاجسام هو جذب أرواح خفيفة لها .

وإذا كان تحقيق الفرضية مباشرة غير ممكن ، استنتج العالم منها فرضية أخرى ، ثم اختبر هذه الفرضية الاخرى بالتجربة أو الملاحظة ، مثال ذلك : ان (غاليله) عجز عن تحقيق قانون السرعة مباشرة بواسطة الأجهزة التي كانت في متناول يده فاستنتج منه قانون المسافات الذي استطاع أن يختبر صحته بتجربة السطح المائل .

ونبني لنا ان نفرق هنا بين الفرض العلمي والتخميني (Conjecture) الخوض بالفرض العلمي يحتاج إلى التحقيق ، أما التخمين الخوض فهو كالظن اعتقاد راجع مع احتمال النقص فلا يشترط فيه التحقيق المباشر أو غير المباشر . والفرض العلمي يختلف أيضاً عن الظاهرة في المماثل العاجية لا لظهور الصواب ، بل لالزام الخصم ومدافعة الحق ، قال (كلود برنارد) : « يجب تبديل النظرية لتطبيقها على الطبيعة ، لا تبديل الطبيعة لتطبيقها على النظرية » . وقال أيضاً : المتشكك هو العالم الحقيقي ، لأنه يشك أولاً في نفسه واحكامه ، فيكافح نفسه بنفسه ويريد أن ينقد آراءه ، ولا يعان ما كشفه إلا بعد مجادلة نفسه ومنازعتها ، فلا يفوز في هذا الكفاح الا الفكر الصحيحة أي الفكر التي تصمد في وجه كل انتقاد وتقاوم كل تهديم وجرح ، ولا يبقى إلا الآراء الثابتة المبنية على الملاحظة والتجربة ، وغاية الفرضية أن تكون تعليلاً موقفاً ، لا تمليلاً نهائياً ، فاذا تمسك العالم بالفرضيات الخاطئة وكابر بالمحسوس ، وقع في مهاوي الزلل ، وقد قيل ان العلم لا يروم وضع الفرضيات لحجب ، بل يريد اقضاء الفاسد

وأخذ الصالح منها ، لذلك كان حسن التصرف في الفرضيات والتدبر في استعمالها من أعوص الامور ، وهو يذكرنا بشرائط الملاحظة الصحيحة ، واسباب الوقوع في الخطأ التي نكلمنا عنها في الفصل السابق ، فاذا كانت الفرضية تعليلًا مؤقتًا كان من الخير لنا إذا لم ننجح فيها ان نهجرها إلى غيرها ، وان نضع فرضية ثانية او ثالثة حتى نصل إلى تفسير صحيح يبرره الحوادث المشاهدة .

٤ - يجب ان تكون الفرضية عامة شاملة لجميع الحوادث المشاهدة ، فان فسرت بعضها ولم تقصر بعضها الآخر وجب تصحيحها أو وضع فرضية ثانية غيرها ، حتى لقد قال (لابلاس) يمكننا ان نزيد في احتمال نظرية من النظريات بانقاص عدد الفرضيات التي تستند إليها أو بزيادة عدد الحوادث التي توضحها . مثال ذلك ان نظرية (كوبرنيك) افترضت للأرض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبيها حول قطبي دائرة الخسوف ، اما نظرية (نيوتون) فقد ارجعت هذه الحركات المختلفة إلى حركة واحدة وفسرت عدداً كبيراً من الحوادث المشاهدة ، وكلما كانت الفرضية العلمية أبسط كان الاخذ بها أولى ، لأن الطبيعة كما قال (ابن خلدون) لا تترك اقرب الطرق في افعالها وترتكب الأبعد والأعوص ^(١).

٢ - نفى القوانين

قلنا ان الفرضية هي تفسير مؤقت يرق إليها العالم بالاستقراء العفوي ، ثم يحاول تحقيقها بالاستقراء المنظم ، فاذا استطاع ان يحققها اقبلت الى قانون علمي .

ولكن كيف ينقلب الاستقراء العفوي الى استقراء منظم ، وماهي الطرق التي وضعها الفلاسفة لاختبار صحة الفرضيات العلمية ، اي ماهي الطرق العملية المباشرة التي يمكننا استخدامها في تحقيق الفرضية والبرهان على القانون .

لقد حاول بعض الفلاسفة وضع طرق عمالية لتحقيق الفرضيات العلمية واهمها الطرق التي

(١) ابن خلدون ، منتخبات جميل صليبا وكامل عباد ، ص ٢٩

اخذها (استورات ميل) عن (سيكون)^(١) و (هرشل) وفصل القول فيها ونسح طرق الاستقراء ، أو قواعد الاستقراء ، وهي :

- ١ - طريقة الاتفاق ، او طريقة التلازم في الوقوع .
- ٢ - طريقة الاختلاف ، او طريقة التلازم في النكف .
- ٣ - طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف ، او طريقة التلازم في الاتفاق والاختلاف .
- ٤ - طريقة البواقي .

٥ - طريقة التغير النسبي ، او طريقة التلازم في التغير .

وتستخدم هذه الطرائق في تحقيق الفرضيات الموضوعة لتعليل العلائق الظاهرة التي يمكن ملاحظتها واخذائها للتجربة ، اما الفرضيات الموضوعة لتعليل أسرار لا سبيل إلى مشاهدته أو احداثه بالتجربة ، فيستخدم العلماء في البرهان عاينها طريقة غير مباشرة وهي طريقة الاستنتاج فيستخرجون من الفرضية نتائج ، ويبحثون عن الحوادث التي تؤدي هذه النتائج ، فان عثروا عليها اثبتوا صحة الفرضية ، وإلا عدلوا عنها إلى فرضية أخرى (راجع ص ٢٢٣ - التحقيق غير المباشر) . بهذه الطريقة يعمل علماء الاجتماع الاسباب التي دعت إلى التطور الاجتماعي أو الفكري في الميئات الاجتماعية المختلفة ، وبنفس هذه الطريقة توصل العلماء إلى معرفة حركات الافلاك وحركة الارض حول الشمس وكروية الارض وحركة المد والجزر وغير ذلك .

ولنذكر الآن طرق الاستقراء التي شرحتها (استورات ميل) في شيء من التفصيل .

(١) كان (سيكون) ينصح العلماء باتباع قواعد كان يسميها ألوأحاً أو جداول ، فالقاعدة الاولى تشتمل على جداول الحضور (Tables de présence) ، وهي جداول الحوادث المشتتة على الخاصة بالمبحث عنها . والقاعدة الثانية تشتمل على جداول الغياب (Tables d'absence) ، وهي جداول الحوادث التي لا تشتمل على الخاصة بالمبحث عنها ، والقاعدة الثالثة تشتمل على جداول الدرجات (Tables de degrés) ، وهي جداول الحوادث التي تزيد فيها تلك الخاصة أو تنقص ، وهذه الجداول هي أشبه شيء بالسجلات الجامعة للحوادث المتشابهة وهي تصلح لكشف الفرضيات للبرهان عليها .



(ستورات ميل Stuart Mill) ١٨٠٦ - ١٨٧٣

اتبع (جيمس ميل) في تربية ولده (استورات ميل) طريقة شديدة ، حتى جعله آلة مفكرة . فلهذه اليونانية بنفسه وهو لم يتجاوز الثالثة من سنه ، ثم علمه العلوم الاخرى ، واقرأه سير الرجال العظام ، وكتباً اخرى كثيرة ككتاب (دون كيشوت) و (الف ليلة وليلة) وغيرها . فنشأ محباً لقومه ، مخلصاً لاصدقائه ، فلما نفذ من (سبنسر) المال ولم يجد في مقدوره مواصلة العمل ارسل اليه (استورات ميل) كتاباً يتهد فيه للناسر بدفع كل ما قد يتعرض له من الحسارة . وكان على اتصال باصحاب (سن جيمون) في فرنسا و (باوغوست كونت) ورجال ثورة ١٨٤٨ ، ففني بالمسائل الاجتماعية حتى كتب مبادئ الاقتصاد السياسي ، وانتخب عضواً في البرلمان ودافع عن الحركة النسائية وكان على تجريبيته ووضعيته متحياً للثقافة المدرسية .

أ - طريقة الانتفاخ او طريقة التلازم في الوقوع

العلة والمعلول : ملازمان في الوقوع فاذا وجدت العلة وجد المعلول .

مثال ذلك : نريد أن نعرف سبب حدوث الندى ، فلمعرفة علة ندرس الحالات التي تقع فيها تلك الظاهرة ونحلل ظروف كل حالة على حدة ، فمن هذه الحالات الرشح الذي يبقى على الحجر البارد بعد التفتح فيه ، والتضيق الذي يتحلب من الابريق البارد في أيام الحر ، والحفل الذي يلا داخل زجاج التوافذ في أيام الشتاء والماء الذي يتحلب من الجدران إذا جاء بعد الصقيع الطويل حر رطب . ان هذه الحالات المختلفة تتفق في أمر واحد ، وهو هبوط حرارة الجسم المبطل بالنسبة إلى طبقة الهواء المحيطة به ، فمن المرجح إذن أن يكون هذا الأمر المشترك الذي اتفقت فيه جميع الحالات علة حدوث الندى . وهذا صحيح لان الجسم الذي يقع عليه الطل أبرد من الهواء ، فاختلفت الحرارة بين الجسم والهواء هو إذن علة حدوث الظاهرة المذكورة .

القاعدة ٠ - إذا انفقت حالتان أو أكثر في أمر واحد ، كان هذا الأمر المشترك علة حدوث الظاهرة ٠

ليكن (ب) هو الظاهرة المفروضة ، فإذا كان مسبوقاً تارة بالشروط (آء ، دء ، هء) وأخرى بالشروط (آء ، هء ، وء ، ل) كان من السهل ان نستنتج ان (آ) هو علة (ب) ، لأنه مشترك بين الحالتين المتقدمتين ٠ ولا يمكن أن يكون (د) علة لـ (ب) لأنه موجود سيفي الحالة الاولى ومفقود في الحالة الثانية ، وكذلك لا يمكن أن يكون (ب) معلولاً لـ (د) أو (هء) أو (و) أو (ل) ، لأنه غير ملازم لها في الوقوع ٠

الحالة الاولى : آء ، دء ، هء ← (ب)

الحالة الثانية : آء ، هء ، وء ، ل ← (ب)

ولبت المبرة بكثرة الامثلة أو الحالات التي تقع فيها الظاهرة ، بل المبرة باختلافها وتنوعها ٠ استنصرنا هذه الطريقة ٠ - ان استخدام هذه الطريقة عام جداً ، وهي تنطبق على التجريب كما تنطبق على الملاحظة ٠

وظيفة هذه الطريقة وفهمها ٠ - ان طريقة الاتفاق صعبة التطبيق ، لأنه يكاد يكون من المستحيل ان يتفق مثالان في صفة واحدة فقط ، ويختلفا في جميع الصفات الاخرى ٠ وقد اعترف (استورات ميل) نفسه بنوائص هذه الطريقة ، وقال (رينوفيه) فيها أنها لا تستحق ان تسمى طريقة ^(١) ، لأنها لا تكشف عن العلة إلا إذا انفقت الحالات كلها في أمر واحد ، وهذا صعب التحقيق جداً لما في حوادث الطبيعة من تعقد الشروط ، واشتباك العلل والمعلولات فيستحيل على الباحث أن يكشف الشرط الذي تتفق فيه جميع الحوادث ، وكثيراً ما أدى استخدام هذه الطريقة إلى الوقوع في الخطأ ٠ قال (كلود برنار) :

« إذا اقتصرنا على اشتراك الظواهر في صفة من الصفات فقط ، وقعنا في الخطأ وحسبنا اشتراك مثالين في أمر واحد علاقة عليه ، مع انه ربما لا يدل إلا على مطابقة عرضية فقط ٠ وهذه المطابقات العرضية هي من العثرات الكثيرة الخطر في تطبيق الطريقة التجريبية على العلوم المتقدمة » ٠

وفي الحق ان طريقة الاتفاق لا تختلف كثيراً عن الاستقراء العامي أو العفوي الذي يوقعنا في اخطاء يسميها المناطقة سفسة التتابع ، كالحكم بان أحد الامرين هو علة الآخر لحدوثها معاً أو لتتابعهما ، مثال ذلك قد يقع لسيارة أحد الناس حادث عدة مرات ، فاذا كان يصحبه في كل مرة من هذه المرات صدق له ، استنتاج ان وجود ذلك الصدق علة ذلك الحادث .

ومما يؤخذ على هذه الطريقة أيضاً أنها تحكم بان أحد الأمرين علة للآخر لتلازمها في الوقوع ، مع ان كلاً منهما قد يكون معلولاً لأملة أخرى مجهولة ، وفي علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع أمثلة كثيرة تدل على ذلك .

فلتلاقي هذه النواقص يجب على العالم ان يجمع اكبر عدد ممكن من الأمثلة المختلفة وان يقيس بينها ، وان يغير كما قال (بيسكون) شرائط التجربة ، ويحذف الامور المختلفة للكشف عن العلة الحقيقية النابتة .



(غاليله Galilée) ١٥٦٤ — ١٦٤٢

فيلسوف ايطالي من اكبر الفلاسفة الرياضيين ، تعلق من صغره بعمل الآلات فكان لا يرى آلة إلا حاول اصطناع اخرى مثلاً على غاية من الاتقان والدقة ، وإذا اعوزته الادوات بعملها اخترع ادوات من عنده ، ولا يفتك عنها حتى يتيها ، أراد أبوه أن يعلمه الطب والفلسفة فلما رأى بجلال بصيرته ان جل الاعتماد في فلسفة زمانه على الاتباع ، لاعلى الفكرة والتجربة ، نفر منها وازدرى تأليها في كثير من مباحثه ، وجاهر بمقاومة أنصارها حتى صاروا يلقبونه بالمعاند . وقد ذاع بعد ذلك صيته لما كان من علمه وكشفه حتى قاومه الحاسدون ، وقصته معهم مشهورة . كان معتدل القامة ، لطيف الالاق ، حاد الطبع قليلًا ، عظيم المعاشرة ، كريماً مضيافاً ، محباً للحق ، مبغضاً للباطل .

لقد جرب (غالبه) مثلاً سقوط الاجسام في بروج (بيضة) ، فاسقط أجساماً متنوعة كالرصاص والعاج والشمع ، وكرر (نيوتون) تجربة النواس في نواس من الذهب والفضة والرصاص والزجاج والخشب والرمل .

وما يمكن من أسرفان طريقة الاتفاق لا توصل إلى يقين تام ، لأنها طريقة بحث واستقصاء ، فهي توحى بالفكرة ، وتوجه العقل إلى الفرضية التي يجب وضعها لتفسير الحوادث إلا أنها لا تكفي لإبرهان عليها .

ب - طريقة الاختلاف أو طريقة التلزم في التخلّف

وهي عكس طريقة الاتفاق تماماً ، وقاعدتها ان العلة إذا غابت غاب المفعول معها .

مثال ذلك : لنملاً قارورتين متشابهتين تماماً بكميتين متساويتين من سرق اللحم ولنضعهما معاً في فرن واحد ، ولنسخن هذا الفرن حتى تبلغ حرارته درجة تزيد على المائة ، ثم لنحكم سد احدهما ولنترك الثانية مفتوحة ، ففي هذه الشروط نجد ان الرق المعرض للهواء يخترق أي يتلظى من الذرات الحية ، أما سرق القارورة الاولى فيبقى تقياً صافياً .

فالقارورتان في مثالنا هذا متشابهتان كل التشابه ولا تختلف احدهما عن الاخرى إلا بلامسة الهواء ، فاختار الرق يرجع إذن إلى الذرات الحية التي كانت جراثيمها في الهواء ، ولا يتولد منها شيء في الرق إذا هم وماتت جراثيمها كلها .

فلابحث عن العلة في طريقة الاختلاف ندرس إذن حالتي نفع الظاهرة في احدهما ولا نفع في الاخرى ، ثم نحلل جميع ظروفهما ، فإذا وجدنا انهما متفقتان في كل شيء ومختلفتان في أمر واحد ، وكان هذا الأمر موجوداً في الحالة التي وقعت فيها الظاهرة وغير موجود في الأخرى استنتجنا من ذلك ان هذا الأمر هو علة الظاهرة المذكورة . لنفرض ان الحالتين هما :

الحالة الاولى : آ ، ب ، ج ، د ، هـ ← هـ

الحالة الثانية : ب ، ج ، د ، هـ ← هـ

فإذا كانت الحالة الاولى مصحوبة بـ (هـ) والحالة الثانية غير مصحوبة بها وكان (آ) موجوداً في الحالة الاولى وغير موجود في الثانية ، كان (آ) هو العلة في حدوث (هـ) . ولا يمكن أن يكون احد الشروط الأخرى علة لحدوث (هـ) ، لأنه لو كان كذلك لما تخلّف (هـ) عنه .

استخدم هذه الطريقة . - ان هذه الطريقة مألوفة ، ولكنها اقل شمولاً من طريقة الاتفاق ، فهي تستخدم في علم الفيزيولوجيا لمعرفة وظائف الأعضاء ، لأن خير طريقة لمعرفة وظيفة عضو من الأعضاء هي في استئصال ذلك العضو ، ودراسة الأعراض التي تنشأ عن استئصاله ، وبهذه الطريقة أيضاً يمكننا ان نستنتج ان مولد الحوضة هو علة في الاحتراق ، لان فقدانه يمنع حدوث الاحتراق ، وانه علة في التنفس لان غيابه يسبب الموت ، وان الهواء علة في حدوث الصوت ، لان فقدانه يمنع حدوث الصوت الخ .

وطريقة الاختلاف اكثر استخداماً في التجارب العلمية من طريقة الاتفاق ، حتى لقد سماها المناطقة طريقة التجربة ، وسماها طريقة التلازم في الوقوع طريقة الملاحظة ، فاذا أردنا ان نحذف المعلول حذفنا العلة ، ولكن حذف العلة ليس بالأمر السهل ، ففي الفيزياء عوامل طبيعية لا يمكن حذفها كالثقلية والحرارة وغيرها ، كما انه لا يمكن في علم الفيزيولوجيا حذف بعض الأعضاء ، لان حذفها يسبب الموت .

وظيفة هذه الطريقة وفيتها . - ان طريقة الاختلاف اعظم قيمة من طريقة الاتفاق في البرهان على صحة الفرضية العلمية ، وهي كما قلنا عكس طريقة الاتفاق ، لابل هي ميزان لها ، حتى لقد سماها بعضهم الطريقة الفارقة أو الحاسمة ، وقال (كلود برنار) : « ان البرهان الوحيد على ان حادثة ما تعمل عمل العلة في حادثة أخرى هو ان تحذف الأولى فتزيل الثانية معها » . ولكن المناطقة قد انتقدوا طريقة الاختلاف هذه وبيّنوا ان الاحوال الطبيعية قلما تتفق في جميع الصفات والظروف وتختلف في صفة واحدة أو ظرف واحد ، بل الغالب انها تختلف في اكثر من أمر واحد ، فليس من الضروري أن يكون الامر المختلف فيه واحداً ، فيمكن إذن تطبيق هذه الطريقة على الأحوال التي تختلف في اكثر من أمر واحد ، وخطرها كخطر طريقة الاتفاق لان حوادث الطبيعة كثيرة التعقد والاشتباك ، فقد تحذف ظاهرة من الظواهر وتنظن انك لم تحذف غيرها ، في حين انك تحذف معها عدة امور ، وتكون العلة بمجموعة هذه الامور لا امراً واحداً .

وأحسن مثال يدل على ذلك اعتراض (بوش Pouchet) على نظرية باستور وغيره من القائلين بعدم امكان التولد المفوي ، فقد قال هذا العالم ان بذور الحياة لم تتولد في القارورة المسدودة ، لان التجربة لم تقتصر على حذف البذور المعلقة في الهواء فقط ، بل أدت إلى حذف الهواء نفسه ، لذلك فنكر

باستور في ادخال الهواء إلى القارورة التي ماتت جراثيمها بإسراءه من الحديد المحمي ، فاعترض (بوته) على ذلك بقوله: ان هذا الهواء المقم قد أضاع بعض خواصه الطبيعية كالكهربائية والمقاطيسية والاوزون وغيرها ، فجرب باستور إدخال الهواء إلى القارورة بإسراءه في قطن البارود ، فلم يتولد فيها شيء من الذرات الحية ، ثم نظر في قطن البارود الذي أسر فيه الهواء فوجد فيه حويصلات صغيرة ، قال انها جراثيم الذرات الحية ، فوضعا في سائل خال من الجراثيم فمت فيه حالاً وتكاثر ، فاستنتج من ذلك ثلاث نتائج : الاولى ان الذرات الحية لاتتمو في السائل إذا لم تكن جراثيمها فيه ، والثانية ان عدم نموها ليس من انقطاع مولد المحوطة عن السائل ، والثالثة أن في الهواء جراثيم تنمو في السوائل (١) .

ينتج من ذلك كله ان البرهان بطريقة الاختلاف ليس بقينياً ، وان الوصول إلى اليقين يستلزم المقايسة بين الاحوال المتشابهة ، لأن العبارة هنا أيضاً ليست في اختلاف الاحوال بل في تشابهها واتفاقها .

ج - الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، او طريقة التوزم في الوقوع والتمخلف

وهي طريقة تجمع بين الطريقتين السابقتين ، وتتجنب ما فيها من النقص ، وقد اشار إليها (استورات ميل) بقوله : إذا بحثنا أولاً جملة من الحالات التي تظهر فيها ظاهرة خاصة فوجدنا انها تختلف في كل شيء عدا شرطاً واحداً مشتركاً ، وجملة ثانية من الحالات التي تظهر فيها تلك الظاهرة ، فوجدنا انها لاتتفق في شيء عدا غياب ذلك الشرط ، فاننا نرجح أن يكون ذلك الشرط الحاضر في الجملة الاولى والغائب في الجملة الثانية هو علة الظاهرة .

فغاية هذه الطريقة هي كما ترى الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف ، لأنها تبحث أولاً عن الشرط المشترك بين حالات الجملة الاولى ، ثم تبحث عن غيابه في حالات الجملة الثانية وتقرر وجود علاقة سببية بينه وبين الظاهرة الملازمة له في الحضور والغياب . فهي تتجنب إذن ما في طريقة الاختلاف من الصعوبات المادية والتجريبية ، وتقابيس بين كثير من الاحوال المختلفة ، وتجعلنا نحكم بأن الشرط المرافق لحدوث الظاهرة في الجملة الاولى والغائب معها في الجملة الثانية هو العلة الضرورية في حدوث تلك الظاهرة أو غيابها ، وان اتفاقهما في الحضور والغياب لا يمكن أن يكون نتيجة للمصادفة والاتفاق .

د - طريقة البرهاني

ان هذه الطريقة مبنية على المبدأ الآتي : ان علامة الشيء لا تكون في الوقت نفسه علامة لشيء آخر مختلف عنه . فان كان لعلتين معلولان مختلفان ، وكنا نعرف ان احدى العلتين هي علامة لاحد المعلومين ، استنتجنا من ذلك انه من المرجح ان تكون العلامة الثانية علامة للمعلول الثاني .

ولنذكر الآن مثالا مقتبسا من كتاب (استورات مبل) لتوضيح هذا المبدأ .
قال (استورات مبل) :

«علق (آراغو) ابرة ممغنطة بخيط من حرير ثم حركها فوق طبق من نحاس ، فشاهد ان رجوها إلى حالة السكون يكون أسرع . ولم يكن هناك غير أمرين يمكن أن يكونا علامة هذه الظاهرة وهما مقاومة الهواء ، ومقاومة الخيط ، ولكننا نستطيع ان نميز تأثير هذين الأمرين في مشاهدة حركة الابرة عند رفع طبق النحاس ، فاذا طرحنا هذا التأثير بقي هناك سبب واحد ، وهو ان طبق النحاس يؤثر حركة الابرة ، وقد أدى هذا الحادث فيما بعد إلى كشف المغناطيسية الكهربائية » .

فقاعدة هذه الطريقة هي ان نحذف من الحادثة القسم الذي نعرف أنه ناتج عن بعض الشروط ، فاذا بقي من الحادثة شيء كان هذا الشيء ناتجا عن الشروط الباقية .
مثال ذلك : إذا كانت الحادثة (آ ، ب ، ح) ناتجة عن الحادثة (ك ، ص ، س) وكنا نعرف أن (ص) هو علامة (ب) و (س) هو علامة (ح) فان الشرط الباقي وهو (ك) يكون علامة (آ) .

استخدام هذه الطريقة . - لا نستخدم هذه الطريقة إلا في العلوم الراقية كعلم الفلك وعلم الفيزياء مثلاً ، لانها تشترط أن يكون الباحث عالماً ببعض العلاقات السببية العاملة في حدوث الظواهر .

وظيفة هذه الطريقة وفيمرنا . - وهذه الطريقة هي كما قال (استورات مبل) نفسه : طريقة كشف لا طريقة برهان . لأنها تبين لنا ان القوانين المعلومة لا تكفي لتعليل الظاهرة المشاهدة ، وانه بقي هناك أمر لا توضحه تلك القوانين ، حتى لقد قال (غوبلو) في كتاب المنطق (ص - ٣٠٨) ان عمل هذه الطريقة مقصور على توجيه فكر العالم إلى الحكم بوجود

أمر يجب تحليله ، ولكنهما لا يندم به دائماً إلى الفرضية التي يجب وضعها لتعليل ذلك الأمر .
 فهي تكشف لنا إذن عن الاحتمال إلى الفرضية لأين الفرضية نفسها ، ومع ذلك فإن لها في
 البحث العلمي تأثيراً عظيماً . وكلما كانت الملاحظات كبة ، كانت ثمرات هذه الطريقة أعظم
 لأن الشرط الباقي يتألف إذ ذاك من الفرق بين نتيجة الحساب ونتيجة الملاحظة .

قال هرشل : « إن أكثر الاكتشافات العظيمة في علم الفلك هي ثمرة من ثمار البحث الكمي في الظواهر
 الباقية » . فواضح مثال يدل على ذلك طريقة (لوفره) في كشف الكوكب السيار (نبتون) فنقد شاهد
 هذا العالم انحرافاً في مدار الكوكب السيار (اورانوس) فزاد ذلك الانحراف إلى وجود كوكب آخر قريب
 منه وهو الكوكب (نبتون) للذي لم يكن معروفاً من قبل . أما الظواهر الفلكية الأخرى المتصلة بأورانوس
 فكانت أسبابها معروفة . وأما الظاهرة الباقية وهي انحراف مدار (اورانوس) فلم تكن علتها معروفة حتى
 كشفها (لوفره) . وبهذه الطريقة أيضاً كشف العالمان الانكليزيان (رالي Rayleigh) و (رامزي Ramsay)
 عن وجود (الارغون) في الهواء وذلك بقياس الفرق بين الوزن الذري للآزوت الجوي
 والآزوت الكيميائي ، وبها أيضاً عرفت مدام (كوري) أن بعض المعادن قوة إشعاع أعلى من الحالة
 العادية فكتفت بذلك عن الراديوم .

٥ - طريقة القياس النسبي ، أو طريقة التوازن في القياس

وهذه للطريقة مبنية على المبدأ الآتي : إذا وجد بين ظاهرين أو حادثين للآزم بحيث
 يستلزم أي تغير في أحدهما تغيراً ، وإذباله في الثانية ، فإن الأولى تكون علة والأخرى
 معلولاً . وهي لا تختلف كثيراً عن طريقة التوازن في التفاضل ، لأن العلة بدلالة ، من أن تزول
 بالكلية فيزول معها معلولها ، بتغير تغيراً نسبياً فيستلزم ذلك تغيراً في المعلوم .

فقال ذلك : اخذنا (بامتور) بجملة من القوارير المحتوية على مزق اللحم المتعم وعرضها للهواء
 فتولدت الذرات الحية في بعضها بعد قليل من الزمان بقيت الأخرى لينة . ووجد بعد ذلك
 أن عدد القوارير الدقيقة يختلف بحسب الشروط ، فوضع ٣٠ قارورة منها في البرية فتولدت
 الذرات الحية في ٨ ووضع ٣٠ في سفوح جبال (الجورا) ، فتولدت الذرات الحية في ٥ ، ووضع
 عشرين على ذروة جبل مبلود^(١) فلم تتولد الذرات الحية إلا في واحدة منها فقط ، ووضع
 عشرين في مكان كثير الغبار فتولدت الذرات الحية فيها كلها .

(١) - جبل مبلود والكاد وجبلد وأجيد أصابه الجليد فهو مبلود .

ينتج من ذلك ان عدد القوارير التي تولدت فيها الذرات الحية متناسب طردياً مع كمية الغبار
فكلما ازدادت كمية الغبار ازداد عدد القوارير المحتملة من الذرات الحية ، وكلما نقص الغبار
نقصت معه ، فالظاهرتان المتلازمان هنا في التغير هما الغبار والذرات الحية ، ومن المرجح ان
تكون احدهما علة الأخرى ^(١) .

وقد نسي (استورات ميل) هذه الطريقة طريقة التلازم في التغير وعرفها بقوله : إذا
تغيرت حادثة تغيراً ملازماً لتغير حادثة أخرى كانت إحداها علة أو معلولاً للأخرى أو
مرتبطة بها بعلاقة سببية .

ليكن (هـ) هو الظاهرة المتغيرة وليكن (آ ، ب ، ج ، د) هي الأحوال المتغيرة معها .

٢	٦	٤	٤	٢
هـ	←	د	ج	ب
٣		٥	٢	٢
هـ	←	د	ج	ب
٤		٢	٩	١٠
هـ	←	د	ج	ب

فإن (ب) لا يمكن ان يكون علة (هـ) لان (ب) ينقص في الحالة الثانية من (ب) إلى
(ب) في حين ان (هـ) يزداد من (هـ) إلى (هـ) ، وللسبب نفسه لا يمكن ان يكون (جـ) أو
(د) علة (هـ) ، لان تغيرهما ليس ملازماً لتغير (هـ) . فعلة (هـ) هي إذن (آ) لانها متلازمان
في التغير .

استخدام هذه الطريقة . - ان هذه الطريقة عامة جداً لانها تستخدم في جميع الاحوال
التي لا يمكن ان تستخدم فيها طريقة الاختلاف . فحيث لا يمكن حذف العلة ، يمكن على
الأقل تغيير درجاتها ، ويمكن أيضاً استخدام هذه الطريقة في الملاحظة والتجريب معاً ، فيها
استطعنا ان نعرف مثلاً ان علة حركة المد والجزر هي جذب الشمس والقمر للأرض ، لأن
تغير المد والجزر يتبع بانتظام حركة الشمس والقمر ، وبها استطعنا أيضاً ان نعرف ان حجم
الغاز والضغط الواقع عليه يتناسبان تناسباً عكسياً .

قيمة هذه الطريقة وعملها . - ولكن الغرض من هذه الطريقة ليس كشف العلاقة

التي بين العلة والمعلول فحسب ، بل شرح هذه العلاقة شرحاً كمياً مضبوطاً ، لا يفتقر العلماء لا يقتصرون في مباحثهم على كشف العلة بين حادثة وأخرى ، بل يربطون أن يحددوا هذه الصلة ويعبروا عن العلاقات العلوية بمادلات رياضية وخطوط بيانية . (فاستورات ميل) نفسه يقول ان هذه الطريقة لا تنطبق إلا حيث تتغير العلة والمعلول تغيراً كمياً^(١) ونحن نضيف إلى قوله ان جميع طرق الاستقراء التي قدمنا ذكرها إنما هي طرق كيفية ، أما طريقة التلازم في التغير فهي طريقة كمية ، الأولى نمنع بآثبات الصلة بين العلة والمعلول ، أما الثانية فتربس أن تكشف عن قايوس تغير الحوادث وقانونها الطبيعي . قال (رينوفيه) :

« ان عدم تعيين العلة في طريقة التلازم في التغير — وهذا امر قد لاحظته استورات نفسه — لدليل على ان هذه الطريقة لا تبحث عن العلة ، بل تزوم الحصول على نوع آخر من المعرفة . فعندما ندرس تغير حجم الغاز بالنسبة إلى تغير الضغط أو ندرس تغير سرعة الجسم الساقط بالنسبة إلى الزمان منذ بدء السقوط — ويمكننا أن نذكر أيضاً أمثلة كثيرة غير هذه — لا نستطيع أن نجد أي معنى واضح في الارتباط الطلي بين هذه الحوادث المتلازمة في التغير ، ولا نربط من استقراءنا هذا ، إذا كان هناك استقراء ، أن نكشف عن العلة »

فطريقة التلازم في التغير هي إذن عند (استورات ميل) أقل قيمة من طريقة الاختلاف لان طريقة الاختلاف لا تحتاج إلى قياس الدرجات في تعيين الأسباب ، بل تكفي بحذف العلة فإذا غاب المعلول معها ، يتقن العالم وجود علاقة سببية بين أمرين متلازمين في التخلّف ، أما طريقة التلازم في التغير فتكفي ببيان التغير النسبي بين أمرين من غير أن نبين لنا أيها علة وأيها معلول .

وسنبين عند الكلام عن معنى العلة والقانون ، ان غاية العلم الحديث إنما هي البحث عن القوانين لاعن العلة . فهذا الامر الذي بعده (استورات ميل) نقصاً إنما هو في الحقيقة كمال ، لان طريقة التغير النسبي تستلزم قياس المقادير ، واستخدام الاعداد كما وجدت سبيلاً إلى ذلك ، فنسوقنا على هذه الصورة إلى اعتبار الظواهر الطبيعية متحوّلات ذات علاقات متلازمة ، فيطابق كل قيمة من قيم المتحول الأول قيمة من قيم المتحول الثاني ، وهكذا نجد مثلاً ان كل قيمة من حجم الغاز متناسبة في درجة معينة من الحرارة مع ما يقابلها من قيم الضغط وان كل قيمة من زمان السقوط متناسبة مع ما يقابلها من المسافات المقطوعة . فطريقة التلازم في التغير تساعدنا إذن على اعتبار الظواهر الطبيعية تابعة بعضها لبعض ، فندخل إلى العلوم

الطبيعية فمكرة التابع الرياضي ، ونسجل علينا وضع القوانين الطبيعية في معادلات رياضية ، فهي تستبدل بفكرة العلة معنى القانون أو التابع ، وهذا غاية ما يذهبو إليه علم الفيزياء الحديث بطريقة التلازم في التفهم ليست طريقة استقراء فحسب ، بل هي كما قال (رينوليه) الطريقة العامة للكشف عن قوانين الحوادث الطبيعية وتحقيقها .

٣- معنى العامة والقانون

إن غاية العلم هي البحث عن القوانين لا البحث عن العال ، وغاية التحققي التجريبي هي قلب التعليل الموقت إلى تعامل نهائي ، أي استبدال القانون بالفرضية . قال غوبلو :

« التعليل ، هو كما قيل ، معرفة العال ، ولكن العلة كلمة غامضة ، طلالا بحث فيها المناطقة وفلاسفة ما بعد الطبيعة ١٠٠٠ العام . فإن المعنى الهام عندهم ليس معنى العلة ، بل معنى القانون ، وتعليل الحادث إنما يرجع إلى معرفة قانونه » ^(١) .

فلنوضح إذن معنى العلة والقانون لفهم التباين التي يتوخاها العلماء من الاستدلال التجريبي .

١- معنى العامة

العلة في مصطلح الفلسفة هي ما يتوقف عليه وجود الشيء ، ويكون خارجاً ، وشرطاً فيه ^(٢) وعلة الشيء ، ما يحدث ذلك الشيء ، أو كما قال ابن سينا ^(٣) هي كل ذات وجود ذات أخرى بالفعل من وجودها ، فالعلة بهذا المعنى قوة محدثة تستلزم وجود الشيء ، أو هي كما قيل قوة مبدعة . وفي هذا المعنى كما نرى عناصر لاهوتية ، لأنه من بقايا العقائد اللاهوتية التي كانت منتشرة في الماضي ، حتى لقد قال (لفي بروهل) إن من صفات العقل الابتدائي أن يتعمى عن الروابط الطبيعية التي تكشف عنها التجربة ، وإن وضع الحوادث بقوى كامنة فيها . وقد ذهب بعض الحكماء في ذلك مذاهب شتى ، فعلقوا حداث جميع الظواهر بعلة مفارقة

(١) Goblot, 'Système des sciences', p. 33 (١)

(٢) قال الجرجاني في كتاب التعريفات : وللعلة قسمان الأول ما يتوهم به الماهية من أجوائها ويسمى علة الماهية والثاني ما يتوقف عليه اتصال الماهية المتوهمه بأجزائها بالوجود الخارجي ويسمى علة الوجود . والعلة التامة هي ما يجب وجود المعلول عندها ، وقبل العلة التامة جملة ما يتوقف عليه وجود الشيء . وتيل هي تمام ما يتوقف عليه وجود الشيء . بمعنى أنه لا يكون وراء شيء يتوقف عليه والعلة الناقصة بخلاف ذلك .

(٣) ابن سينا تسع رسائل في الحكمة والطبيعات ، برمالة المجلد ١٠٠ ص ١٠٠

للطبيعة^(١) . وبين (أينشتاين) ان العقل البشري اوضح تبدلات الاجسام . بتأثير القوى المخلوطة للطبيعة أولاً ، ثم أوضحها بعد ذلك بتأثير الطبائع الخفية الكامنة فيها ، وقد اعتمد علماء القرون الوسطى على هذا التعليل زماناً طويلاً ، وجعلوا الطبيعة مسخرة للمعلول ولا يزال هذا الرأي منتشراً عند كثير من العلماء في أيامنا هذه .

ولكن (هيوم) انتقد هذا المعنى فقلل اننا لانشاهد في عالم التجربة قوة مبدعة تنتقل من العلة إلى المعلول ، بل نرى الحوادث يتبع بعضها بعضاً ، فاذا اصطدمت إحدى طابقتي (البللاريدو) مثلاً بطابة ثانية فاننا لانشاهد في حركتها قوة فاعلة ، بل نشاهد حركة الطابة الثانية تمثل حركة الطابة الاولى . فالعلة هي إذن حادثة متقدمة دائمة ، والمعلول هو حادثة متأخرة تالية . فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية معها ، ونحن إنما نرى ظاهرة معينة تتلو ظاهرة أخرى معينة . فنسحي الاولى معلولاً والثانية علة ، أما كيف يتلو المعلول علة او كيف تبذل العلة معلولاً فهو كما قال الغزالي سر لا نعرفه ، ولا نعرف شيئاً عن حقيقة فعل الامور الطبيعية بعضها في بعض .

وقد كان لانتقاد (هيوم) هذا أثر عظيم في تبديل معنى العلة حتى أصبح العلماء الوضعيون لا يعرفونها إلا باضافتها إلى المعلول ، نعم ، قد يكون في مفهوم العلة شيء غير الذي ذكره (هيوم) ، إلا أن أمراً واحداً لا شك فيه ، وهو ان العلامة الفارقة للعلة عند العلماء هي وجود علاقة دائمة بين حادثتين احدهما متقدمة والأخرى تالية ، فاذا حضرت الحادثة الاولى حضرت الحادثة الثانية ، وإذا غابت غابت ، وإذا تغيرت تغيرت معها بنسبة واحدة . ولقد كان (بيكون) يقول : ان العلم لا يبحث إلا عن الاسباب الحقيقية (Irac vraies causes) أي الاسباب التي يمكن مشاهدتها في التجربة ، أما الاسباب الخفية فهي بخلاف ذلك .

مثال ذلك : نقول ان الضغط الجوي هو علة صعود الزئبق في انبوب البارومتر لانه إذا وجد الضغط صعد الزئبق ، وإذا حذف لم يصعد ، وإذا تغير الضغط تغير ارتفاع الزئبق معه .

فالامر الذي يبحث عنه العالم ليس العلة ولا المعلول ، بل هو العلاقة الدائمة بين حادثتين

(١) قال بعض الحكماء : لا ندرك الحقائق إلا بقطع اللائق ، ولا تقطع اللائق إلا بهجر الخلائق

ولا تهجر الخلائق إلا بالنظر في الدقائق ، ولا ينظر في الدقائق إلا بمرقة الخلق ولا يعرف الخلق إلا

بمرقة الله (كليات أبي البقاء ، ص ٣٥١) .

تسمى الاولى منها متقدماً والثانية تالياً . اما العلاقة الزمانية بينها واختلاف الفلاسفة في ان العلة هل تسبق المعلول زماناً أم تقارنه فلا قيحة له في البحث التجريبي ، لأن العلم لا يربد ان يبحث في العلة ، بل يربد البحث في القوانين الطبيعية ، لذلك قال (اوغوست كونت) :
لقد انكر العلم في أيامنا هذه الاسباب الخفية العميقة ، واقتصر على النظر في قوانين الحوادث
ولذلك أيضاً قال أحد الفلاسفة المعاصرين : « ان بحث العلماء الفيزيائيين عن علة حادثة يرجع إلى البحث عن قانونها ^(٢) » .



(فرنسيس بيكون — Francis Bacon) — ١٥٦١ — ١٦٢٦

اراد (بيكون) ان يوفى بين حياة الفكر والتأمل والحياة السياسية ، فالتقى فيه الطرفان : المعرفة والعمل
فبينما كان يرقى في المناصب السياسية كان كذلك يرقى في عالم الفلسفة ، فوضع أساس الطريقة التجريبية ، ولم
يكن يعلم إلا في أمر واحد هو أن يسيطر الانسان على الطبيعة . وقد بلغ من جودة اثر مايلته شكبير
من روعة الشعر . وهو القائل عن نفسه : اني لاعليق الحياة بشير فلسفة .

(١) اختلف في ان العلة هل تسبق المعلول زماناً أم تقارنه ، والاكثر على انها تقارنه وهو للتقول من
الاشعري ، واستدل له بعض المحققين بقوله تعالى : الله يتوفى الانفس بعد موتها ، وفصل قوم فقالوا العلة
الظلية لاتسبق والوضعية تسبق (كليات ابي البقا . — ص ٢٥١) .

٢ - معنى القانون

القانون في اللغة مقياس كل شيء ، الا ان معناه قد تطور تطوراً عميقاً .

أ - فمعنى القانون عند الاقدمين أمر كلي منطبق على جميع جزئياته ، وهو ماشرعه الله وفرضه على الطبيعة ، والقانون الطبيعي مسخر لإرادة الله ، وهو مطابق للقضاء والقدر ، قال (ماخ) : كان علماء القرن السادس عشر والسابع عشر يميلون إلى اعتبار القوانين الطبيعية أموراً عامة مسخرة لإرادة الله .

ب - ثم تبدل هذا المعنى في المائة الثامنة عشرة والتاسعة عشرة . قال (ووندت) ^(١) القانون في القرن السابع عشر هو ماشرعه الله ، وفي القرن الثامن عشر ماشرعته الطبيعة ، وفي القرن التاسع عشر ماشرعته العلماء ، اعني انه بدل على نسبة الحوادث الطبيعية بعضها إلى بعض من غير أن يكون له أدنى صلة بمعنى القاعدة ، فهو إذن حكم وجود لاحقكم قيمة ، والفرق بين هذين الحكمين ظاهر كالفرق بين الحقيقة الواقعية والحقيقة المثالية .

ج - ثم تبدل معنى هذه الفصبة شيئاً فشيئاً ، فاصبحت رياضية بعد ان كانت كيفية . فالباحثون عن قوانين الطبيعة في ايامنا هذه لا يقتصر دن على وصف الظواهر ودراسة الكيفيات بل يرومون تحديد الكميات والنسب العددية . قال (سن كليردوفيل) في كتابه دروس الانحلال (Leçons sur la dissolution) عند الكلام عن العشق الكيميائي :

« كان العشق الكيميائي ولا يزال حلة من العال الخفية أو سرّاً من الاسرار التي لا نمرضا . ومع ذلك فحين لا تزال نمرز إليه اسباب اتحاد الاجسام بعضها ببعض . ولو درسنا شرائط الاتحاد من الوجهة الفيزيائية لاطلنا على كثير من المشاهير العجيبة والظواهر القابلة للتياس ، فلنمرض إذن عن هذه القوى المجهولة ولنجعل بحثنا مقصوداً على ملاحظة الظواهر ودراسة نتائجها وتحديد مقاديرها العددية » ^(٢) .

فمعنى القانون العلمي يرجع إذن إلى معنى النسبة الرياضية بين متحولين أو عدة متحولات أي إلى معنى التابع .

وفرقوا بين القانون التجريبي (Loi empirique) والقانون المشتق (Loi dérivée) فالاول بدل على تأثير حادثة في أخرى من غير أن تكون حقيقة هذا التأثير معروفة كقولنا

(١) Wundt, Cité par Ribot, Idées générales, 333. - Cuvillier, 193

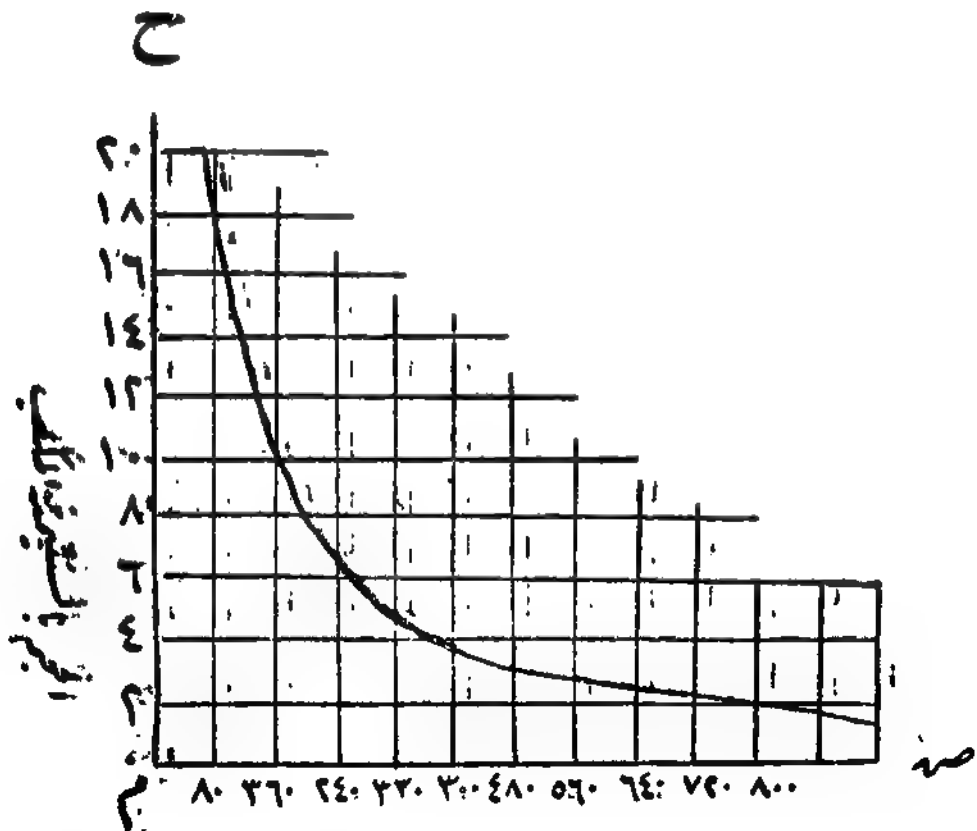
(٢) Classiques de la science, VI 34-35

ان مادة الكينا تخفف الحى ، والثاني يدل على قانون عام مستنتج من قانون أعم منه ، مثل قانون سقوط الأجسام فهو قانون مشتق من قانون الجاذبية العامة .

قال (ماخ) : « تكامل العلم قل استخدامه لمفهومي الغلة والمعلول ، حتى إذا توصل إلى تعريف الحوادث بقاديرها القابلة للقياس ، أصبح معنى القابع أحسن دلالة على نسب العناصر وتعلقها بعضها ببعض » (Mach; Connaissance et Erreur; 275) .

٣- تمثيل القوانين بالخطوط البيانية

قلنا ان طريقة التلازم في التغير تساعدنا على وضع القوانين في معادلات رياضية وتوصلنا إلى معنى القابع ، وهي تساعدنا أيضاً على تمثيل القوانين بالخطوط البيانية ، فترسم لكل قانون طبيعي خطاً يدل عليه كما نرسم لكل تابع رياضي خطاً بيانياً مثله .
مثال ذلك نرسم الخط البياني التالي على قانون (مربوط) ، نأخذ محورين ، هما مدني فنصل على



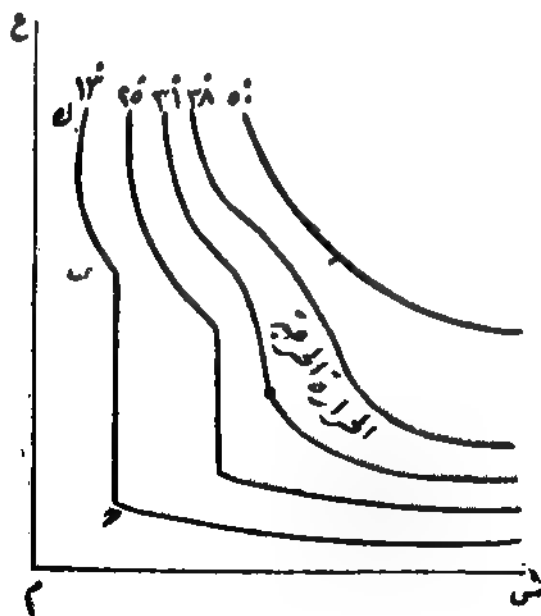
مقدار الضغط باستقيمته .

(شكل ٢٥٠)

الخط البياني لقانون مربوط

تحويلات الضغط بالقيم المكتوبة على المحور الاقي ، وعلى تحويلات الحجم بالقيم المكتوبة على المحور الشاقولي (شكل ٢٥) فنجد ان حجم الغاز يكون ٢٠ سم^٣ عند ما يكون الضغط ٧٩ ستم ، ثم نشير إلى مقدار الضغط (٧٩) بنقطة على المحور الاقي ، وإلى مقدار الحجم (٢٠) بنقطة على المحور الشاقولي ، ثم نقيم على كل من هاتين النقطتين عموداً فيتلاقيان في نقطة (ك) ، ثم نعين نقاط ك' ، ك'' ، ك''' بنفس الطريقة ، وهي جميعاً واقعة على المنحني الدال على قانون (مريوط) . ولما كان من الصعب دراسة جميع الاحوال الجزئية وتمييز جميع المقادير المتغيرة من الضغط والحجم ، كان من الضروري الاقتصاد على بعضها والاعتماد على ما فيها من الفراغ بعملية تسمى عملية التقريب (Interpolation) ، وهي تفرض ان المنحني الواقع بين هذه النقاط لا يخالف القانون الذي دلت عليه التجربة ، بل تدل على ان القانون متصل ، وقد نحافظ في رسم المنحني على هذه النقاط التجريبية ، وقد تتجاوزها إلى غيرها ، لأن غايتنا إنما هي البحث عن منحني منتظم ، فإذا وقعت إحدى هذه النقاط خارج المنحني قلنا ان هذا الامر ناشئ عن خطأ الملاحظة ، وهكذا نحصل على منحني بسيط أي على قطع زائد معروف في علم الجبر بالمعادلة $S = C \cdot V^n$ ، اعني ان جداء الضغط والحجم مساو لمقدار ثابت .

ويمكننا أيضاً أن نمدهم هذا المنحني المنتظم إلى اوضاع خارجة التجربة بعملية تسمى (Extrapolation) وهي أكثر خطراً من الاولى ، لان المنحني المفروض قد يغير عند ذلك قانونه كما يقيم في قانون (مريوط) نفسه ، فلا ينطبق هذا القانون على حجم الغاز إلا في درجة معينة من الحرارة ، اما إذا كانت الحرارة دون الدرجة الحرجة ، وهي الدرجة التي يتعدى فوقها تجميع الغاز ، أو يتعدى فوقها وجوده



(شكل ٢٦)

تساوي الدرجات في غاز بلاماء النجم

مائماً ، أو يستعمل فيها إلى مائع دون تغيير ما في الحجم أو يستعمل فيها المائع استخباراً تاماً دون امتصاص حرارة الاستخبار فان المنحني الدال على قانون (مربوط) يتجه إذ ذاك إلى جهة (ب - ح) (شكل ٢٦) وقد أجرى العلماء تجاربهم في درجات مختلفة من الحرارة ، وجعلوا الضغط يزداد حتى بلغ (٣٠٠٠) ضغط جوي ، فوجدوا ان قانون مربوط ليس صحيحاً كل الصحة ، وانما هو قانون تقريبي . فالغازات الصعبة الميع ، كالهواء والآزوت والهيدروجين والأكسجين تخضع تقريباً لقانون (مربوط) على ان يقي ضغطها مادون (٢٠) و (٣٠) ضغطاً جوياً ، اما الغازات السهلة الميع ، كالبخار ، حمض الفحم والاسيتلين ، فانها بعيدة عن ان تخضع لقانون (مربوط) ان الدرجة الحرجة لبخار الماء الفحم هي (٣١) ° ، فاذا كان الغاز في الدرجة الحرجة ٣١ ° ، وضغط حتى صار ضغطه (٧٩) ضغطاً جوياً تحولت كئلته كلها إلى مائع دون اي تغير في الحجم ، واذا كان الغاز في درجة حرارة اعلى من الدرجة الحرجة ، في ٣٥ ° او ٤٨ ° مثلاً ، فلا يحدث أي تغير مما يزيد ضغطه .

النتيجة . - ينتج مما تقدم ان طرق الاستقراء لا توصلنا الى يقين تام في تحديد الروابط العلية ، الا ان طريقة التلازم في التغير لا تقتصر على كشف الصلة بين العلة والمعلول فحسب بل تريد ان تشرح هذه الصلة شرحاً كبيراً مضبوطاً ، فهي تدل إذن على ان تلازم الحوادث في التغير ليس نتيجة للمصادفة والاتفاق ، بل هو ناشئ عن خضوع هذه الحوادث لقوانين طبيعية . ولكن هل يحق لنا ان ننقل من الحكم على الحقائق المشاهدة الى الحكم على الحقائق غير المشاهدة وان نعمم اي ننقل من الحكم على بعض افراد الشيء الى الحكم على جميع افرادة ؟ ان طرق الاستقراء لا تبرهن على صدق الروابط العلية الا بالنسبة الى الحقائق المشاهدة . فعلى اي اساس نعتقد في الحكم على الكل مع اننا لم ننتفع سوى ببعض جزئياته ؟

٤ - اساس الاستقراء

مسألة الاستقراء . - ما هو الأساس الذي نعتد عليه في الانتقال من الجزئي الى الكلّي اي من الحوادث التي شاهدناها الى الحوادث التي لم نشاهدها . ان طرق الاستقراء لا تجيز لنا هذا التعميم ، بل تبرهن على صدق الفرضية بالنسبة الى الحقائق المشاهدة فقط ، فهي ترجع دائماً الى الظواهر المشاهدة ، ولا معنى للبرهان في العلوم الطبيعية الا اذا كان مبنياً على التحقيق .

الاستقراء الصوري . - والتحقيق في العلوم الطبيعية لا يثير أية شبهة ما دام مقصوراً على الاستقراء الصوري ، أعني على القوانين التي تلخص صفات الحوادث من غير ان نضم إليها شيئاً جديداً . وقد قلنا ان الاستقراء الصوري هو استقراء تام ، او حكم على كلي بما حكمنا به

على جميع افرادہ (ص - ٦٧) . كحکمنا بان جميع الكواكب السيارة تدور حول الشمس وترسم في دوائرنا قطوعاً ناقصة ، او كحکمنا بان جميع المعادن تنقل الحرارة والكهرباء . فليس في صحة هذه الاحكام الكلية شبهة ما ، لانها مبنيّة على تصفح جميع الظواهر المعلومة . فاذا أردنا ان نتيقن صدق هذه الاحكام نظرنا في الأحوال الجزئية التي تنطبق عليها ، وحققنا ما في جميع الافراد ، وهذا التحقيق ممكن لان عدد الكواكب السيارة لا يزيد على ٨ مثلاً كما ان عدد المعادن المعلومة لا يزيد على ٦٦ .

الاستقراء الناقص او الموسع . - اما الاستقراء الناقص او الاستقراء العلمي فيختلف تماماً عن الاستقراء التام ، لاننا نبتدي فيه بتفحص الاحوال الجزئية ثم ننتهي منها الى القوانين العامة ، مثال ذلك اننا نحكم على ان كل غاز يتناسب حجمه مع الضغط الواقع عليه تناسباً عكسياً ، بعد اختبار عدد محدود من الغازات ، ونحكم على ان سرعة كل جسم ساقط متناسبة مع زمن السقوط ، بعد اختبار ذلك على بعض الاجسام ، وهذه القوانين العامة اوسع شمولاً من الاحوال الجزئية التي بنيت عليها ، لانها احكام كلية صادقة في كل زمان ومكان ، ومنطبقة على عدد غير محدود من الأحوال (ص - ٦٨ و ٦٩) ، فعلى اي اساس نعتقد عندما ننقل من الاحوال الجزئية الى الاحكام العامة ، وما هو السبب الذي يجهلنا على الاعتقاد ان الجسم الذي سقط في الماضي سيسقط في المستقبل وفقاً لقانون السقوط الذي اختبرنا صدقه على الاحوال المشاهدة ، لماذا اجزنا لانفسنا هذا الحكم العام مع اننا لم نتفحص الا بعض جزئياته ، ولماذا اعتبرنا ما لم نشاهده من الأشياء بما شاهدناه مع ان تجاربنا محدودة في الزمان والمكان . اننا نوسع حدود التجربة بانقلنا من الحوادث الجزئية الى القانون السكلي والفلاسفة يسعون هذا التوسيع تمهيداً ، ويسميه الرياضيون تمهيداً فلا غرو اذا سأل المنطقة عن الأساس الذي اعتمد عليه العقل في هذا التوسيع ، والمعايير الذي استند اليه في هذا التوسيع . فهل هو صحيح من الوجهة المنطقية ، ام فاسد . ويسعى البحث عن هذا الأساس مسألة الاستقراء .

آ - الاستقراء والاستنتاج :

يعتقد بعض المناطق أن مسألة الاستقراء ممكنة الحل قربة المتناول ، لأن الاستقراء

عندهم هو حالة خاصة من احوال الاستنتاج ، فما قاله (رافيسون - Ravaisson)^(١) :

« الاستقراء هو استنتاج مؤقت شرطي ، ينقلب بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي غير شرطي »^(٢) ، وما قاله (كلود برنار) ايضاً لا يوهان الا بالاستنتاج ، فاذا اراد الانسان ان يبرهن على صحة امر من الامور جرى في برهانه على طريقة الاستنتاج لا على الاستقراء . والاستقراء يصلح للبحث عن الحقيقة للبرهان عليها ، فهو اذن طريقة كشف وتعلم ، لا طريقة برهان وتعليم ، او هو استنتاج مؤقت منقور الى تحقيق تجريبي ، وهذا صحيح لان النتيجة في الاستنتاج لا تصدق الا اذا صدقت المبادئ ، فاذا كانت الفرضية ، وهي مبدأ الاستدلال محاطة برداء من الشك كما هي الحال في الاستقراء ، فان النتيجة لا تكون بيقينية . فمن الضروري اذن ان نرجع الى التجربة لنختبر صحة هذا الاستنتاج ونقلب الاستنتاج المؤقت بعد التحقيق التجريبي الى استنتاج نهائي .

النقد . - لا ريب في صحة الاحكام التي اشتملت عليها هذه النظرية ، فقد يكون الاستنتاج من وجهة المنطق الخوض هو الاستدلال الكامل . ولكن هذا القول لا يقطع مظان الاشتباه ، لاننا اذا انعمنا النظر في اقاويل (رافيسون) و (كلود برنار) علمنا ان التجربة ، بخلاف ما زعماء ، لا تحقق الفرضية نفسها ، بل تحقق بعض نتائجها وهذه النتائج الخاصة جزئية اما الفرضية فعامّة وكلية . ومضى كان الجزئي مساوياً للكلّي ، والخاص للعام ؟

ان الاستنتاج هو انتقال من المبادئ العامة الى النتائج العامة ، اما الاستقراء فهو انتقال من الاحوال الجزئية المفردة الى القوانين العامة ، فلا محل شبهة الاستقراء برجوعنا الى الاستنتاج وقولنا ان التجربة تحقق بعض نتائج الفرضية ، وهيئات ان تحقق التجربة بجميع الافراد او ان تحيط بالزمان والمكان ، او ان تنقلنا من الجزئي الى الكلّي . اذن ما هي المبادئ التي يعتمد عليها العقل في تعميم نتائج الاستقراء .

(١) (رافيسون - Ravaisson) فيلسوف فرنسي ولد في نامور (١٨١٣ - ١٩٠٠) أشهر كتبه :

1) Essai sur la métaphysique d'Aristote.

2) Rapport sur la philosophie en France au XIX^e siècle.

3) De l'habitude.

ينبع هذا الفيلسوف في زمن لم يكن فيه للفلسفة الروحية نصير ، فألّ على نفسه أن يدافع عنها ، حتى مهد الطريق (لبوزو) و (برغسون) .

ب - مبادئ الاستقراء :

يعتمد العقل في تعميم نتائج الاستقراء على امرين :

١ - مبدأ السببية . - اندرس الاستقراء اولاً من حيث هو بحث عن العلل .

اننا نشاهد في التجربة ان الضغط الجوي يؤثر في حوض الزئبق فيرفعه في انبوب طوريشيلي واننا اذا عزلنا سطح الزئبق عن الضغط ، بتخلية الهواء ، توقف الزئبق عن الصعود ، فنستنتج من هذه التجربة ان الضغط الجوي هو علة في صعود الزئبق في الانبوب . فنحن نعتقد اذن ان كل تغير يحدث في الأشياء لا بد له من سبب يحدثه ، وصعود الزئبق في الانبوب نوع من التغير فلا بد له اذن من علة وهي الضغط الجوي ، فاذا اخبرنا صدق حكم من الاحكام في ظرف خاص من الزمان والمكان ، عمداً نتيجة هذا الاختبار واطلقنا هذا الحكم على ما لم نجربه من الظروف في كل زمان ومكان ، وذلك لاعتقادنا ان نفس العلة تحدث نفس المفعول في نفس الظروف ونعتبر ما لم نره من الامثلة ، بما رأيناه في هذا المثال ، ونقول ان كل حادثة تحدث في الكون لا بد لها من علة تحدثها .

ولولا هذا الاعتقاد لما تكون العالم ولما بحث عن القوانين . ولا يمكن ان تكون حادثة من الحوادث موضوعاً لعلم من العلوم الا اذا خضعت لهذا المبدأ . فبدأ الاستقراء هو اذن مبدأ السببية ، وقد عبر عنه (بنلييه) ^(١) بقوله : « اذا تحققت نفس الشروط في زمانين او في مكانين مختلفين ، فان الظواهر نفسها لتحدث من جديد في زمان ومكان جديدين » ^(٢) . وهذا القول صحيح ، لانه يبين لنا ان مبدأ العلوم الطبيعية لا يختلف عن مبدأ الرياضيات المشخصة التي تسلم بتجانس المكان والزمان ، فعلم الهندسة بمجرد المكان من اللواحق الحسية كما ان علم الميكانيك يجرى الزمان من التغيرات الجزئية ويرتقيان الى احكام كلية وقضايا عقلية عامة ، وعلم الطبيعة ينحون نحو الرياضيات في هذا التجريد العقلي ، ويريد ان يكون لاحكامه صفة كلية ، مثال ذلك ان القانون $m = \frac{J \times \text{سرعة}}{2}$ شبيه بالتعبير الرياضي

(١) (بنلييه - Painlevé) رياضي وسياسي فرنسي معاصر له مباحث قيمة في المنهيات والمعادلات

النهائية وقوانين الاحتكاك ، وعكس الجمل النهائية الكاملة ، والتوابيع الاهليجية .

(٢) De la méthode dans les sciences, I, ch. sur la mécanique. (٢)

ب = $\frac{a \times s}{r}$ فلا فرق إذن في النهاية بين المعقولة الفيزيائية والمعقولة الرياضية ،

بل الحقائق الطبيعية ثابتة لا تتغير ، ولا يختلف الاستقراء الطبيعي عن الاستقراء العقلي في الأساس الذي يعتمد عليه . فكان الأعداد كما قال الفيشاغوربون تقود العالم ، وكأن الحقائق الطبيعية بعد التحقيق مطابقة للحقائق الرياضية حتى لقد قال (هوميت) : لا يختلف العالم الرياضي عن الكون الحقيقي إلا بالنسبة إلى عقولنا الضعيفة ، وهما بالنسبة إلى العقل المحيط عالم واحد .

٢ . مبدأ التقيد أو الاطراد الطبيعي

ان مبدأ السببية يقرر ان لكل معلول علة ، وان العال المتشابهة تنتج المفعولات المتشابهة ، وهذا يدل كما قال (هاملتزر) على ان جميع حوادث الطبيعة خاضعة لقوانين ، أي أنها تأتي على نظام واحد ، او ان العالم منتظم تجري حوادثه على نسق واحد ، واذا تذكرنا ان العلوم الراقية تستبدل بفكرة العلة فكرة القانون ، غيرنا منطوق مبدأ العلة واستبدلنا به مبدأ التقيد أو الاطراد الطبيعي ، وهذا المبدأ كما قال (غوبلو) ^(١) يستعمل على أمرين : ١ - الاول ان العالم منسق تجري حوادثه على نظام دائم فلا يشذ عن هذا النظام في الزمان شيء ، ٢ - والثاني ان نظام العالم كلي عام فلا يشذ عنه في المكان حادث أو ظاهرة أو تغير .

والاعتقاد بالتقيد الطبيعي هو من العناصر المكونة للروح العلمية ، فلولا اعتقاد العلماء ان اسكل معلول علة ، ما بحثوا عن اسباب الحوادث الطبيعية ، ولولا اعتقادهم ان حوادث الكون تجري على نظام دائم كلي لما استطاعوا ان يحكموا أي حكم من أحكامهم ولا حكموا على المستقبل بما حكموا به على الماضي ، وقد قال (كلود برنار) في كتاب المدخل إلى الطب التجريبي ، ان مبدأ التقيد الطبيعي هو مبدأ عام تخضع له العلوم الطبيعية كلها ، لأنه ضروري لعلوم الاحياء كما هو ضروري لعلوم الفيزياء والكيمياء . فلولاه لما امكن تأسيس العلم ، وهو من الأمور التي لا يجوز للعالم أن يضمها موضع الشك أبداً . فالاعتقاد الموسع هو الذي يعتمد فيه العالم على افتراض قانون التقيد الطبيعي او هو الاستقراء الذي يقع على الأشياء المتصلة اتصالاً علمياً مطرداً ، وهو ينفي عن العلم كل قول بعدم التقيد وكل

اعتقاد بالمصادفة والاتفاق و يفترض ان الطبيعة برهنة من كل امكان خاص ، وجواز عام و طفرة ومعجزة وحرية اختبار ، لا بل هي برهنة من كل مصادفة واتفاق ، فهي إذن خاضعة لقانوني السببية والتعقيد خضوعاً كلياً شاملاً ، والعالم بجميع ما فيه ضروري لاجاز ، وكل شيء فيه بقدر .

ج - الاتفاق والاحتمال

لما كانت غاية العلم هي الكشف عن القوانين البسيطة وكان العلماء لا يكتفون بكشف القوانين بل يريدون أيضاً أن يضعوها في قوالب رياضية ، كانت الاستقراء بحاجة إلى مبدأ آخر غير مبدأ التعقيد وهو مبدأ الاتصال الطبيعي أو مبدأ البساطة الطبيعية الذي تحكم به على أن الطبيعة لا تترك أقرب الطرق في أفعالها وترتكب الأوهوس والأبعد ، قال هنري بوانكاريه : « لننظر في أبسط حالة من حالات الاستقراء وهي حالة التقريب (Interpolation) اننا نرمس خطاً متصلاً بلغ من النظام درجة عالية ونجعله يمر بالنقاط التي دعت إليها الملاحظة ، فلماذا نتجنب نقاط الانكسار والانحناء السريع ، ذلك لأننا نعلم من قبل ، أو نعتقد اننا نعلم ان القانون المبحوث عنه لا يمكن أن يكون في هذه الدرجة من التعقيد ، ولأننا نرجح أن يكون القانون الذي أمكن التعبير عنه بتابع رياضي متصل ، أكثر احتمالاً من غيره ، ولولا هذا الاعتقاد لما وجد العلم .

ومع ذلك ففي الطبيعة أحوال كثيرة التعقيد ، حتى لقد قيل ان العلم التجريبي هو أشبه شيء بتفكيك كعب الخيطان المشبكة ، فقد يكون الاشتباك اعظم من حيلة العالم ، فبمعجز إذ ذاك عن تفكيكها وحلها ويقصر عن إرجاع الحوادث إلى علائقها البسيطة الواضحة ، فيعزوها إلى المصادفة والاتفاق .

فليست المصادفة إذن دليلاً على خروج الحوادث على قوانين الطبيعة أو شذوذاً عنها ، بل هي دليل على عجز العالم عن التحليل وتقديره في التعليل . ففي هذا المعنى غير متعارضة مع التعقيد الطبيعي ، بل هي برهان على اختلاط العوامل واشتباك العلل والمعلولات . قال (اميل بوريل)^(١) تمتاز الحوادث التي نعزوها للمصادفة بخضوعها لأسباب كثيرة التعقيد والاشتباك فلا نستطيع دراستها وتحليلها .

مثال : هب صاعقة وقعت على بناء جديد يوم تدشينه فأصاب صاحب الدار فقتلته فهل تدل هذه المصادفة على فقدان التقيد الطبيعي . ان حادثة الصاعقة خاضعة لقوانين الكهرباء ، فهي إذن تابعة لأسباب طبيعية ، كما أن تدشين البناء راجع إلى اختلاط كثير من العمل والممولات ، فهناك إذن سلسلتان من الأسباب ، سلسلة حدوث الصاعقة ، وسلسلة تدشين البناء ، والمصادفة إنما هي في تلاقي هاتين السلسلتين .

مثال آخر : لنفرض أن قرميدة سقطت على رأس أحد الناس في الطريق ، ان سقوطها خاضع لقوانين الثقالة ، ومرور الناس في الطريق تابع لجملة أخرى من العمل والممولات ، فلا اتفاق في هذه الحادثة ناشئ إذن عن تلاقي السلسلتين .

مثال آخر : هب لاعباً ربح في الافتراح بتدوير الدولاب . فدوران الدولاب حول محوره خاضع لقوانين الميكانيك ، كما ان انتخاب اللاعب للرقم الرابع تابع لجملة من العمل الفيزيولوجية والنفسية ، والاتفاق في هذه الحالة ناشئ عن تلاقي السلسلتين .

فلو اطلعنا على حالة الجوع عند وقوع الصاعقة ودرسنا حالة البناء عند سقوط القرميدة وعرفنا جميع العوامل المؤثرة في حركة الدولاب كالقوة الدافعة واحتكاك المحور ومقاومة الهواء وغيرها ، لاحظنا بالأسباب التي أدت إلى وقوع الصاعقة وسقوط القرميدة ووقوف الدولاب ، في هذا الوقت دون ذلك ، فالعالم لا يقف حائراً أمام هذه الحوادث بل يحللها ويكشف أسبابها ، ولكن الأمر الذي يعجزه هو تلاقي السلسلتين .

ليكن خط (ب -) هو سلسلة الأسباب التي أدت إلى سقوط القرميدة ، وليكن خط (ب -) هو سلسلة الأسباب التي ساهمت احد الاشخاص إلى المرور من الطريق في هذه اللحظة من الزمان ، فهل يمكننا أن نكشف عن الأسباب التي أدت إلى تلاقي السلسلتين وبعبارة أخرى هل يمكننا أن نوضح تلاقي خطي (ب -) و (ب -) بأسباب طبيعية .

لقد استعان العلماء على هذه المسألة بحساب الاحتمالات ، فساهم ذلك إلى قوانين سموها قوانين الاحصاء (Lois statistiques) وهي مبنية على دراسة اكبر عدد من الحوادث ، مشتملة على نتيجة كلية جامعة أو معدل عام أو نسبة مئوية . وتساعد على التنبؤ بالاستناد إلى عدة حوادث مكررة لا إلى حادثة واحدة . مثال ذلك : ان القوانين الطبيعية البسيطة لا تساعدنا على التنبؤ بموت شخص من الاشخاص في سنة معينة من سني عمره ، ولكن حساب الاحتمالات يساعدنا على وضع قوائم للوفيات بالنسبة إلى كل سنة من العمر ، فتعتمد عليها

شركات ضمان الحياة في تحديد الأقساط وحساب الأرباح وهذا يدل على أن قوانين الاحصاء تسمح بشيء من التنبؤ ، ولقوي اعتقادنا بالتقيد الطبيعي .

ولقد بين علماء العصر الحاضر ان بساطة القوانين الطبيعية انما هي أمر ظاهري فقط ، وانها تخفي وراءها تعقداً عظيماً ، فلذرات الغاز مثلاً حركات مختلفة ومرة عظيمة تنبدل مداراتها بالتصادم وتؤلف أشكالاً عجيبة من حيث تنوعها واتجاهها (كما في الحركات البراونية) ، ولكننا نستطيع بالاستناد الى حساب الاحتمالات ان نستخرج قانون (مربوط) من هذه الحركات المختلفة ، فقانون العدد الاكبر كما يقول (هنري بوانكاريه) بقلب كثرة الحوادث الى وحدة الوسط ، فكان القوانين الطبيعية حدود وسطى مستخرجة من الأحوال المتشابهة .

وبدعي ان تطبق حساب الاحتمالات على هذه الأحوال يدل على الاعتقاد بخضوعها لقانون الاطراد والتقيد الطبيعي ولو كان الاتفاق أمراً عرضياً لا قرار له لما أمكن انقياده للحساب فقانون العدد الأكبر يعتمد على مبدأ التقيد ، ولا قيمة لقضايا حساب الاحتمالات الا اذا انطوى الاتفاق على نظام خفي مستمر وراء تعقد الحوادث واشتبها بها .

د - التقيد والغائية

لقد سافقنا دراسة الاتفاق والاحتمال الى التقيد الطبيعي وأثبتت لنا ان مبدأ التقيد هو مبدأ أساسي لا غنى للعلم التجريبي عنه . غير ان (لاشليه ^(١)) زعم ان مبدأ التقيد لا يكفي لتأسيس العلوم الطبيعية ، وان هذه العلوم محتاجة الى مبدأ آخر ، هو مبدأ الغائية (Principe de finalité) ، فما قاله : القوانين الطبيعية نوعان ، نوع ينطبق على الحوادث البسيطة كقوانين الميكانيك ، ونوع ينطبق على الحوادث المعقدة كقوانين الكيمياء وقوانين الحياة ، وهذا النوع الأخير يضمن لنا حدوث نفس النتائج رغم تعدد الشروط وتمقد الظروف ، اعني انه ينتج نفس الأنواع الكيميائية والحيوانية والنباتية ، فلو كان العلم مبنياً على مبدأ التقيد فقط ، لقلنا ان هذه القوانين لا تضمن لنا حدوث نفس النتائج

(١) (لاشليه - Lacheller) ١٨٣٢ - ١٩١٨ ، فيلسوف فرنسي له مباحث جيدة في أساس الاستقراء وعلاقة علم النفس بلم مبادئ الطبيعة ، وردود عميقة على الوضعيين والتجريبيين ، فبس من فلسفة (كانت) الحبالية عناصر مذهبه الروحي .

ولا نفس الانواع الكيميائية والحيوانية والنباتية الا اذا تكررت نفس الشروط واجتمعت ، ولكن العلماء لا يعبرون عن قوانين العلم بهذه الصيغة الشرطية ، بل يعتقدون ان لأحكامهم صفة كلية دائمة ، وان شروط الحوادث الطبيعية ستعود في المستقبل كما تكررت في الماضي ، فالحرارة ستحدد المعادن غداً ، وفقاً لقوانين ثابتة كما مددتها أمس ، وكما تمددها اليوم ، والقوانين العلمية ليست شرطية ، بل هي ثابتة دائمة ، ولا معنى لهذا الاتصال الا اذا كان الكون خاضعاً لنظام دائم ، وكان لكل شيء فيه غاية ، وكانت الغايات الجزئية مرتبطة فيه بغاية كلية ، وكانت الحوادث المحققة لهذه الغايات ضرورية . فالقول بالغائية في العلوم التجريبية ليس أقل خطورة من القول بالسببية ، لأن الكون مصنوع وفقاً لخطة عامة معقولة ، والعلم يكشف لنا شيئاً فشيئاً عن أمرار هذه الخطة .

النقطة . - ان هذه النظرية مفعمة بالشبهات .

١ - فمفهوم الغائية اكثر غموضاً من مفهوم السببية ، لأنه يستلزم ان يكون الكل محدثاً لأجزائه ، قال (فوبلو) : « ان معنى الغائية لا يضيف الى مسألة الاستقراء اي وضوح » ، بل يضيف إليها شبهة جديدة ، اذ كيف يعقل أن تكون الواسطة علة الغاية ، وتكون الغاية في الوقت نفسه محدثة للواسطة ، فالغائية مبنية على السببية ، كما ان الاستقراء ضروري للتأويل الغائي . فلا يعقل اذن ان تكون الغائية أساساً لأمر لا تقوم هي نفسها الا عليه .

٢ - ان العلم يربط اليوم ان يستغني عن التعليل الغائي ، ويستبدل به ايضاحاً علمياً مبنياً على فكرة التقيد الطبيعي . فكيف تكون الغائية أساساً للاستقراء والعلم يعرض عنها شيئاً فشيئاً ، لا بل كيف تعمل صور الاحياء وخواص الاجسام الكيميائية بأصناف غائية ونحن نكشف في كل يوم عن أسبابها الفيزيائية والمكانية . ان العقل لا يستطيع ان يتجرد في العلم عن مبدأ السببية ومبدأ التقيد ولكنه يستطيع أن يستغني عن الايضاح الغائي حتى لقد قال بيبكون « ان البحث عن الأسباب الغائية عقيم ، لا بل هو شبيه بعذراء موقوفة الملاله ، فلا تلد شيئاً » .

٣ - ومن العيب أن نظن أنه يمكن الجمع في العلم بين الغائية والتقيد الطبيعي ، فكل تعليل غائي لحادثة من الحوادث يخرج هذه الحادثة من دائرة التقيد الطبيعي ، ويجعلها خاضعة

للأسباب الغائية ، لا للأسباب الفاعلة ، مثال ذلك اذا سقطت قرميدة من سطح بناء ، عمل العالم سقوطها بالشروط المتقدمة كقوة الريح ، واستمسك القرميدة بغيرها ، وانحناء السطح ، ومقاومة الهواء ، وحكم بأن سقوطها ضروري لاستيفائه جميع الشرائط ، ولكنه اذا حكم بأن الغاية الإلهية قد أرادت أن تسقط هذه القرميدة على رأس هذا الرجل ، وجعل هذا الأمر غاية لسقوطها خرج بذلك عن حدود العلم الوضعي

واذا قيل أن هناك غائية عقلية ، مثل غائية البناء الذي ينشئ القصر وفقاً لخطة المهندس ، قلنا ان هذه الغائية لا تنطبق الا على الأعمال البشرية التي يكون الفعل فيها مسبوقاً بالتصور . أما الامور المادية فهي خاضعة للأسباب الفاعلة لا للأسباب الغائية . ولا نريد الآن أن نفصل القول في الغائية ، لأننا سنعود اليها في علوم الحياة وعلم ما بعد الطبيعة . وما ذكرناه في هذه الباب كافٍ للبرهان على أن علوم الفيزياء والكيمياء غير محتاجة اليها .

٥ - اصل مبدأ التقدير وقبحه . - ولكن هناك مسائلتان لابد من بحثهما هنا الأولى نفسية والثانية فلسفية .

١ - اصل مبدأ التقدير

لقد بحثنا هذه المسألة في علم النفس عند الكلام عن مبادئ العقل ، فليرجع اليها ، ونضيف الآن الى ما قلناه في علم النفس ما يلي :

ليس مبدأ التقيد فطرياً كما زعم العقليون ولا هو نتيجة لارثاسم آثار التجربة في النفس من غير ان يكون لها فيه أثر ، كما زعم التجريبيون ، فان النفس لا تقتصر على تسجيل الانطباعات التي تصل اليها من العالم الخارجي بل تبدل هذه الانطباعات وتصورها وفقاً لقوانينها الخاصة . قال (ريبو) « ان الاعتقاد بقانون السببية السكلي ليس هبة مجانية من هبات الطبيعة ، بل هو فتح » من فتح العقل البشري . فالعقل الابتدائي يجعل هذا الأمر تماماً ، ويمزج السببية الطبيعية بالتصور والاعتقادات الروحية والأساطير ، ولا معنى للحادث الطبيعي عنده ، بل كل أمر في نظره معجزة دائمة - ولم يكن العلماء أنفسهم يعتقدون هذا المبدأ في أول الأمر ، فلم يعمموا فكرة القانون الطبيعي ولا جعلوها كلية ، بل أقروا في بعض أقسام العلم وانكروها في أقسامه الاخرى . ففي القرن الثامن عشر مثلاً كانوا يعتقدون ان الطبيعة تعبت وتلعب بنا فلا تسير على نظام دائم ، ويعتقدون أن لنظام الطبيعة شذوذاً وان المستعائنات وألوان الطيف مثلاً هي من الخوارق التي لا يمكن

تعليمها - ولا يزال بعض العلماء في أماننا هذه بترددون في تطبيقها على علم الحياة . فما هي الأسباب التي حملت العقل البشري على الاعتقاد بالنقيض ؟

هناك سببان ، سبب عملي حيوي ، وسبب اجتماعي

أما السبب الأول فيرجع الى ضرورات الحياة وحاجات الانسان العملية ، لأنه من الصعب أن يعيش الانسان في كون تسطر عليه المصادفة وتجري حوادثه عبثاً . ان كل عمل من أعمال الانسان يستلزم شيئاً من التنبؤ أي حكماً على المستقبل بالاستناد الى الحاضر وحيث لا يوجد النظام لا يمكن التنبؤ . فضرورات الحياة قد حملت الانسان التقييد . ودفعته الى العمل على أساسه . مثال ذلك أن الفلاح الذي يهذر القمح يعلم وهو مطمئن الى ما يعلم ، ان هذه الحبات الصغيرة التي التي بها الى الأرض ستقلب الى سنابل ، وان الأرض ستأثري أكلها . فعمله هذا يتضمن الاعتقاد بخضوع حوادث الطبيعة لنظام دائم . وقد قلنا سابقاً ان العلم قد تولد من العمل ، ومن شروطه أن يتوصل اليه بالتجربة والصناعة . وأما السبب الثاني فيرجع الى تأثير الحياة الاجتماعية في توليد العلم ، فقد أثر الاجتماع في عقل الانسان حتى ولد فيه تفكيراً مجرداً عن العوامل الشخصية ، وجعله يرقى الى دائرة أعلى من دائرة حياته الفردية ، وقد بينا في علم النفس أثر الحياة الاجتماعية في تكون المفاهيم (علم النفس ٤٩٩ - ٥٠٠) وذكرنا في الفصول السابقة (٨٩ ، ٢٤٠) أثرها في تكون معنى القوة والالة والقانون وأشار دور كهام الى ذلك في كتاب الصور الابتدائية للحياة الدينية (ص - ٥١٨) فما قبله ان الحكم بأن الأمور المتشابهة تولد الاور المتشابهة هو من العقائد الدينية القديمة التي كان لها اثر في تكون مبدأ السببية فيمكننا اذن بوجه من الوجوه ان نقول ان مبدأ السببية قد تكون تحت تأثير العوامل الاجتماعية واذا قبل ان في الطبيعة ظواهر مطردة كظواهر الملك مثلاً تدل على ان الاعتقاد بالنقيض يرجع الى أسباب كونية اعظم من الاسباب التي ذكرها علماء الاجتماع ، قلنا ان ادراك هذه الظواهر المطردة كان مصحوباً عند الأقدمين بكثير من الاعتقادات الدينية . وفي تاريخ العلوم ادلة تثبت لنا ان هناك صلة عميقة بين العلم واللاهوت والسحر فقد تقدم علم النجوم علم الفلك ، والشعوذة علم الطب ، حتى لقد قال هنري بوانكاريه - وهو من الذين بينوا أثر علم الفلك في تربية العقل البشري - لولا علم النجوم الذي تقدم علم الفلك لظل العقل البشري يعتقد ان الطبيعة تفعل أموراً عبثاً ، وانها خاضعة للمصادفة والانفاق .

٢ - فحمة مبدأ التقييد

وهذه الكلمة المقتضية عن أصل مبدأ التقييد تسهل لنا ادراك قيمته . وتوضح لنا ان هذا المبدأ ليس مبنيًا على ضرورة عقلية مطلقة سابقة للتجربة ، لأنه لو كان ملازمًا لتركيب العقل البشري ، مقومًا له لما احتاج العقل الى هذا التعب والاعب في الوصول اليه ، ولا هو نتيجة لارتسام آثار التجربة في نفوسنا ارسامًا انفعاليًا محضًا ، لأن الطبيعة كما قال (استوارت ميل) نفسه لا تعرض علينا الا ظواهر مشوشة وخواء متبوعًا بخواء ، فلا تدل لأول وهلة على نظام وترتيب ، ولولا مشاهدة حركات الكواكب وانتظامها لما فكر الانسان في خضوع ظواهر الطبيعة لنظام دائم ، فكيف نتحكم بأن كل شيء مقيد ونحن لا نعرف من هذا النظام الا أقله ، وقد قال (ماب) : « من المحال اثبات صدق مبدأ التقييد او كذبه ، لأن هذا البرهان لا يصح الا اذا كمل العلم او ثبت لنا منذ الآن كذبه » .

ينتج مما تقدم ان الاعتقاد بالتقييد ليس من الضروريات العقلية المطلقة ، بل هو فتح من فتوح العقل البشري ، او فرضية من فرضياته ، او موضوعة من موضوعاته التي احتاج اليها في تفهم حقيقة الكون . وقد رأيت ان هذه الفرضية قد تولدت من ضرورات الحياة وحاجات الفعل ، وشرائط الحياة الاجتماعية فهي اذن موضوعة حقيقية فرضتها الطبيعة ، وشرعتها الحياة الاجتماعية ، وأبدها العلم بارتقائه فاطمان اليها العقل وسلم بها لنجاحها . نعم ان القول بالتقييد الكلي أو مع نطاقا مما تسمح به التجربة ، ولكن ارتقاء العلم يؤيد هذا التعميم شيئًا فشيئًا . وكما كشف العلماء قانونًا جديدًا من قوانين الطبيعة زاد ايمانهم بالتقييد . وربما استطاعوا في النهاية اي عند بلوغ العلم غايته ، ان يحققوا هذه الفرضية كما تحقق الفرضيات العلمية الخاصة . وفي التجربة دليل على ان وراء الظواهر المتغيرة عناصر بسيطة ثابتة قد يتوصل العقل البشري في المستقبل الى الاحاطة بها كلها .

ففكرة التقييد هي إذن ، كما قال افلاطون في نظرية المثل ، مخاطرة ، ولكنها مخاطرة جميلة لن يندم الفكر البشري على التعرض لها ، ولو فكر في الاعراض عنها تخسر سيطرته على الطبيعة ولعجز عن تفهم حقيقة الكون .

١- المصادر

- 1 — Bernard (cl): Introduction à l'étude de la Médecine expérimentale, 1^{er} p. ch. II.
- 2 — Borel (Emile): Le hasard.
- 3 — Boutroux: De l'idée de loi naturelle.
- 4 — Bouty: Vérité scientifique, 1. ch. VI.
- 5 — Brunschvicg: L'expérience humaine et la causalité physique.
- 6 — Durkheim: Formes élémentaires de la vie religieuse. 518—528.
- 7 — Goblot: Traité de logique.
- 8 — Hume: Traité de la nature humaine, III. p.
- 9 — Lachelier: Du fondement de l'induction.
- 10 — Mach: Connaissance et Erreur, ch. XIII — XIV.
- 11 — Mill: Système de Logique, 1. III. ch. VII.
- 12 — Renouvier: Traité de Logique générale.
- 13 — Ribot: Evolution des idées générales 202 — 229.

٢- تمارين ومناقشات شفهية

- ١ - ادرس تطبيقي طرق الاستقراء على تجارب (باسكال) في الضغط الجوي .
- ٢ - هل يستطيع العالم ان يستغني عن فكرة العلة
- ٣ - معنى المصادفة والاتفاق
- ٤ - آراء (كوردنو) في الاستقراء
- ٥ - ما معنى التقييد في وقوع الحوادث وما علاقته بالاستقراء .
- ٦ - فسر قول الغزالي الآتي : « ان الافتتان بين ما يعتقد في العادة سبباً وما يعتقد مسبباً ليس ضرورياً عندنا ، بل كل شيئ ليس هذا ذاك ولا ذاك هذا ، ولا اثبات احدهما متضمن لاثبات الآخر ، ولا نفيه متضمن لنفي الآخر ، فليس من ضرورة وجود أحدهما وجود الآخر ، ولا من ضرورة عدم أحدهما عدم الآخر ، مثل الري والشرب والشبع والأكل والشفاء وشرب الدواء .. » وهلم جرا الى كل المشاهدات من المقترنات

في الطب والنجوم والصناعات والحرف . وان افتراضها لما سبق من تقدير الله سبحانه خلقها على التساوق لا لكونها ضرورياً في نفسه غير قابل للفرق . . . والمشاهدة تدل على الحصول عنده ولا تدل على الحصول به ، وانه لا علة سواء « (كتاب التمهات ص ٥٦ ، ٦٦) .

٧ - ما معنى قولهم ان طريقي الاتفاق والاختلاف تبحثان في الناحيتين الاليجائية والسلبية لموضوع واحد .

٨ - اشرح طريقة الاختلاف وقارن بينها وبين طريقة التغير النسبي .

٣ - الانشاء الفلسفي

١ - ماهي الشروط التي تجعل للفرضية قيمة علمية (البكالوريا السورية رياضيات - ١٩٢٩) .

٢ - اشرح قول (كلود برنار) الآتي : « ان الطريقة التجريبية تستند بالتتابع الى الشعور والعقل والتجربة » (بكالوريا - فلسفة - كان ١٩٢٥ ، والبكالوريا السورية - فلسفة - ١٩٢٩) .

٣ - ما معنى تحقق الفرضية وما هي الطرق المتبعة في تحقيقها (بكالوريا رياضيات بيروت ١٩٣٣) .

٤ - كيف يرتقي الفكر من ملاحظة الحوادث الى القوانين (بكالوريا فلسفة - كان ١٩٢٥) .

٥ - ماهي أسباب الخطأ الأساسية في العلوم (بكالوريا - رياضيات - باريز ١٩٣١) .

٦ - ماهي صفات التجربة العلمية (بكالوريا - فلسفة - دجن ١٩١٩) .

٧ - ماهو البرهان وماهي أنواعه المستعملة في العلوم (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٧) .

٨ - هل يمكن ان تكون الدقة في تحقيق فرضية من العلوم التجريبية كالدقة في

البرهان على نظرية رياضية (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٨) .

٩ - ماهو معنى القانون في الاصطلاح العلمي ، بين كيف يوضع القانون ، واذكر

على ذلك بعض الأمثلة (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٢) .

١٠ - قيل لا بد للعلوم التجريبية من أن يكون لها مبادئ مشتركة ومبادئ مختلفة ،

اذكر بعض هذه المبادئ (البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٤) .

١١ - ماهو أثر كل من العبقرية والآلات في الكشف العلمي (البكالوريا السورية

- رياضيات - ١٩٣٤) .

١٢ - أوضح فكرة (مالبرانش) الآتية : « انه لمن العجيب أن يكون اكبر العلوم

نفعاً مفعماً بالظلمات ، وان يوجد في العلوم التي لا ضرورة لها أصلاً طريق واضح وسهل »

(البكالوريا السورية - رياضيات ١٩٣٦)

١٣ - معني القانون الطبيعي (بكالوريا - فلسفة - ليل ١٩٢٥) .

١٤ - الاستقراء والاستنتاج (بكالوريا - رياضيات - رين ١٩١٥) .

١٥ - المصادفة والتفيد (بكالوريا - رياضيات - بزانسون ١٩٢٦)

١٦ - ماهو أساس الاستقراء (بكالوريا - رياضيات - ديجون ١٩١٢) .

١٧ - أوضح فكرة (لابلاس) الآتية : « يمكننا ان نزيد احتمال نظرية من النظريات

اما بانقاص عدد الفرضيات التي تستند اليها ، واما بزيادة الحوادث التي توضحها » (البكالوريا

السورية - رياضيات ١٩٣٧)

١٨ - اشرح الفكرة الآتية للكيميائي (اوستوالد) : العلم لا يروم تأسيس الفرضيات ؛

بل يتوخى حذف ماهو موجود منها . (البكالوريا السورية رياضيات - ١٩٤١)

١٩ - اشرح العبارة الآتية : « لانظرية تقوم على غير ملاحظة ، ولا ملاحظة تفيد

الا على ضوء نظرية من النظريات » .

٢٠ - لماذا اختلفت الفيزياء التجريبية عن الفيزياء الرياضية وما هو أساس هذا

الاختلاف (البكالوريا السورية - رياضيات - ١٩٤١)



الفصل السادس

علم الحياة

١ - لمحة تاريخية

لم يستقل علم الحياة عن الفلسفة الا في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، لأن الظواهر التي يبحث فيها اعقد من الظواهر التي تبحث فيها العلوم الفيزيائية والكيميائية .
مثال ذلك ان اطباء النصف الاول من القرن التاسع عشر كانوا يملأون ابهامهم الحياتية بالآراء الفلسفية والاعتقادات الدينية فالروحانيون كانوا يعتقدون أن ظواهر الحياة ناشئة عن قوة عاقلة مديرة ، فلم يوردوا ظواهر الحياة من تأنيذ النفس ، ولا أخذوا برأي (ديكارت) الذي فرق بين النفس العاقلة وبين ظواهر الحياة والمادة ، بل فلدوا (ليبينز) في قوله ان وظائف الحياة ناتجة عن عمل الروح . والجهريون من اطباء مدرسة مونبليه كبارتز « Barthez » وغيره زعموا ان ظواهر الحياة ناشئة عن قوة الحياة ، وهي قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس .
وهذا التعليل ، كما ترى ، شبيه بتعليل الظواهر الفيزيائية والكيميائية في الفلسفة الطبيعية القديمة ، وهو تعليل مدرسي ناقص ، لا يسد خلة ولا ينقع غلة ، بل يضيف الى اصرار الحياة مشككة فلسفية جديدة .

لذلك رأى علماء مدرسة باريز في اوائل القرن التاسع عشر كبروسه « Broussais » وكابانيس « Cabanis » ، وبنيل « Pinel » ، وبيشا « Bichat » ، ان يبتلوا هذا التعليل ويستبدلوا به تعليلاً علمياً جديداً ، فقرروا ان الحياة هي معلول لاعلة ، وانما ناتجة عن اسباب كثيرة متفرقة في جميع الاعضاء . قالوا : ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان بقاء الحياة انما يرجع الى
(منطقي - ٢٣)

اجتماع هذه القوى كلها ، وان الحياة هي مجموع القوى التي تقاوم الموت (بيشا) .
ثم جاء بعد ذلك (كلود برنارد) فبين في كتابه الذي سماه « المدخل الى الطب التجريبي » ان خير طريقة ينبغي سلوكها في علم الحياة هي الطريقة التجريبية ، قال :
« ان الحياة هي الموت » مشيراً بذلك الى ان تحليل الحياة لا يحتاج الى قوانين غير التي نعمل بها ظواهر المادة الجامدة . وقد سلك اكثر العلماء هذه الطريقة التي وضع (كلود برنارد) اصولها ، وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان طريقة علم الحياة لا تختلف عن طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية الا بما يستلزمه تعقد ظواهر الحياة من دقة ومهارة . أما الفرق عندهم بين ظواهر المادة الحية ، وظواهر المادة غير الحية ، فهو كمي لا كيفي ، ونريد الآن ان نبحث في هذا الأمر : هل الفرق بين ظواهر الحياة وظواهر المادة الجامدة هو فرق كمي فقط ، أم هناك صفات جديدة تتميز ظواهر الحياة من ظواهر المادة غير الحية ، وتجعل طريقة البحث فيها ذات شروط خاصة ؟

٢ - الصفات المقومة لظواهر الحياة

قد يكون القول ان ظواهر الحياة هي ظواهر فيزيائية كيميائية مقومة مبدأ بحث علمي ، وقد يكون مذهباً فلسفياً . الا ان الأخذ بأحد هذين الوجهين ، قبل البحث في الصفات المقومة للحياة ، يؤدي الى الخروج عن الطريقة الوضعية التي قررنا اتباعها . فلنبحث اذن اولاً من هذه الصفات .

تمتاز ظواهر الحياة من غيرها من الظواهر بصفتين اساسيتين : الغائية والنظم .

أ - الحياة والغائية

أما الغائية فتدلنا ان ظواهر الحياة تجري الى غاية موجبة ، وتتبع في حركاتها نظاماً معيناً . وهذا ما جعل (غوبلو) يقول : « ان موضوع علم الحياة هو دراسة الغائية »
وانه يشمل على وصف الاعضاء والمضويات ويبحث عن قوانينها .

١ - وصف الاعضاء . - أما وصف الاعضاء المنفردة - وهو وصف صناعي لان العضو ليس منفصلاً عن العضوية - فيبين لنا ان العضو مركب من عناصر مخصصة ومرتبعة وفقاً لنظام ثابت محدد . فاذا تبدل هذا النظام وهذا الترتيب تبدلاً عميقاً

اختلت وظيفة العضو . فبيئة كل عضو ، ووضعه ، وبنية كل جزء من اجزائه خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العلل والمعلولات التي أدت الى تكوين اجزاء كل عضو ، وحددت عمله ووضعه وهيئته ، يجب ان تكون متحالفة متجهة الى غاية واحدة . اما اذا اتجهت الى غايات مختلفة ، واستقل بعضها عن بعض ، وعاشت ونمت خلاياها نمواً مخالفاً لمصلحة المجموع ، كما في السرطان ، واصبحت سلاسل العلل والمعلولات متعادبة متعارضة ، اختل عمل العضو واحدى به وبالجسد خطر الموت .

٢ - وصف العضوية . - أما وصف العضوية - وهي جملة من الأعضاء - فيبين لنا انها مركبة من اعضاء مخصصة ومرتبة وفقاً لنظام ثابت محدد ، وبدلنا ايضاً ان هذه الاعضاء يؤثر بعضها في بعض ، وان بينها تعلقاً ، وانها جميعها تابعة لمجموع العضوية . فشكل ظاهرة من ظواهرها علة من جهة ومعلول من جهة أخرى . وهذه السببية الدائرية مختلفة عن السببية المستقيمة المتجهة الى جهة واحدة لان الحادثة الواحدة في السببية الدائرية علة ومعلول معاً اما في السببية المستقيمة فلكل معلول علة ، ولكل علة علة سابقة ، وهذا يجعل كل عضو من اعضاء الجسد يقوم بعمدة وظائف ، ويجعل الوظيفة الواحدة مشتركة بين عدة اعضاء . فليس في الجسد نهائياً كما قال احد العلماء المعاصرين ، الا وظيفة واحدة يشترك في القيام بها جميع الاعضاء .

٣ - فكرة الوظيفة العضوية . - يتضح من ذلك ان فكرة الوظيفة العضوية اساسية في علم الحياة ، وهي مختلفة تماماً عن فكرة الفاعل الرياضي ، وفكرة اللزوم في التغير التي تسلكنا عنها في طريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية . ولابين ذلك بمثال : ان الكيمياء يدرس خواص المحوغلوتين في زجاجة ساكنة ، فيجده يتحد بالاكسجين وحمض الكربون كما يتحد بغيرهما من الاجسام ، ويمجد لهذه المركبات خواص معينة ذات قيمة واحدة ، فيهتم بها كلها على حد سواء ، ويدرس نسب اتحادهما ومقاديرها . اما عالم الحياة فيقتصر على دراسة خاصة واحدة من خواص المحوغلوتين وهي اتحاده بالاكسجين وحمض الكربون ويمجد لهذه الخاصة عملاً أساسياً في تغذية الخلايا ،

ويشتد في هذه التغذية ان يوجد المحوغلوبين في الدم ، وان يجري معه في دورانه ، وان يصل الى الرئتين ويتحد بالاو كسجين ، وان يعود الى الخلايا ويستبدل بالاو كسجين حمض الكربون ، وان يعود حاملاً حمض الكربون الى الرئتين ، وان يفرغه في الهواء من طريق التنفس ، وبأخذ منه ما تحتاج اليه الخلايا من الاوكسجين . ولا تتم هذه الدورة الدموية إلا اذا كان هناك شرايين وقلب وأوردة مرتبة ترتيباً محكماً ، وكان هناك جملة عصبية تحرك القلب والعضلات وقفص الصدر على نظام معين . فلا حياة إذن إلا اذا وجد المحوغلوبين في الدم ، ولا فائدة من وجوده في الدم إلا اذا اندفع في سيل الدوران ، وهذا يدل ان العضوية كلها اشترك في كل وظيفة من وظائف الحياة .

٤ - الوظيفة العضوية والغائية . - فالوظيفة العضوية تختلف اذن عن التسامع الرياضي ، لأنها تستلزم اشتراك سلاسل كثيرة من العال والمطلولات في بلوغ غاية نافعة للكائن الحي في محل محدد وزمان معين . وقد اشار (هنري برغسون) الى غاية الحياة بقوله : ان غاية الحياة واحدة بسيطة وان الوسائل المؤدية اليها مركبة معقدة . فلا بد اذن في وجود الغائية من وجود سلاسل من العال والمطلولات تكون فيها هيئة الكل حاكمة في وجود الاجزاء على نظام معين .

وهذا يدل ان وحدة الوظيفة العضوية ليست وحدة رياضية . وكما انه لا يمكن تشبيهها بالوحدة الرياضية التي تولد جمل الاعداد باضافتها الى نفسها ، فكذلك لا يمكن تشبيهها بوحدة الجسم الجامد المؤلف من اجزاء مختلفة ثابتة ، لأنها ليست تجانساً تاماً ، ولا جملة عددية مكررة ، ولا كميات هندسية متلاصقة ، بل هي وحدة وظيفية تؤمن بقاء الكائن الحي في بيئته ، وتولد فرداً جديداً مشابهاً له ، واحداً بهفاته ووحيداً في نوعه .

ب - الحياة والتطور

وهذا الكائن الحي لا يبقى على حال واحدة ، بل يتغير وينتقل من طور الى آخر .

١ - الطائفة الحيوية

ونموه هذا ليس ازدياداً في الكمية لحسب ، بل هو انتقال تدريجي من طور الى آخر على نظام معين . فكل طور يتولد من الطور الذي قبله ويولد الطور الذي بعده ،

وفي كل طور لاحق صفات جديدة زائدة على الطور السابق . ان هوية الكائن الحي ليست هوية رياضية متجانسة ، بل هي هوية تكون واتجاو الى تحقيق مثال نوعي معين في الزمان والمكان . مثال ذلك ان اوائل اعضاء الجنين لا تنفعه في حياته الحاضرة ، بل تنفعه بعد نموه . والبذرة ليست بداية حركة فقط ، أو قوة طبيعية ذات كمية ثابتة موجهة الى جهة معينة ، لا يتبدل خلال انتقالها ، بل هي مبدأ شتمل على عوامل التبدل والنمو والانحطاط التي تنقل الجنين من الطفولة الى الشباب ومن الشباب الى الكهولة والمهرم . فلا بقاء للكائن الحي الا اذا ثابر على التغيير ، ولو سكن أو وقف تطوره لسبب عارض أو لعجز مات وتلاشى .

٢ - الطائن الحي يتغير

يظهر لنا أولاً ان في الكائن الحي شيئاً من التناقض ، لانه لا يبقى الا اذا تغير ، ولا يتغير الا اذا بقي على ما كان عليه ، فيتجدد في كل لحظة ويصل حاضره بماضيه ومستقبله بحاضره ، كأنما هو وحدة في كثرة أو هوية في تغير ، ولكننا اذا درشنا وظيفة التغذية وأثرها في الجسم انكشف لنا غطاء هذا التناقض . وعرفنا ان الكائن الحي يمتص غذاءه من الاجسام الخارجية ، ويقلبه الى شكل مماثل للعناصر التي تتكون منها خلاياه ، ثم يطرح الفضلات الزائدة عن حاجته . والاعذية خاضعة في العالم المادي لنظام ميكانيكي ، فاذا امتصها الكائن الحي اخضعها لنظام جديد ، ثم اذا طرح فضلاتها عادت الى العالم المادي وخضعت لقوانينه ، فالحياة هي 'ذن تمثيل' « Assimilation » وعدم تمثيل « Désassimilation » فالتمثيل هو قلب الاطعمة الى شكل مشابه لعناصر الخلايا وعدم التمثيل هو طرح الفضلات الزائدة عن حاجة الخلايا . لتصور كمية المواد التي يهضمها الانسان في حياته ، ولتقدر وزنها وحجمها ، ثم لتقدر كمية الفضلات التي يطرحها ، الا يحتاج كل منها الى مخزن كبير . فلو بقيت جميع هذه المواد في جسم الانسان من دون ان يطرح منها شيئاً لأصبح حجمه اكبر من حجم الليل ، الا ان حجم الانسان ووزنه لا يزيدان على حد معين ، كما ان صورته وبنيته لا تختلفان عن هيئة النوع رغم اختلاف الاعذية التي تناولها في حياته . وقد عبروا عن ذلك بقولهم ان الحياة هي صورة قائمة على مادة .

٣ - الكائن الحي بنفسه ولداً منها

إذا بلغ الكائن الحي درجة النمو التام انسل اولاداً شابهين له في بنيتهم وهيتهم .
 ووظيفة التناسل هذه ليست نافعة للفرد مباشرة ، لأنها قد تقضي عليه ، كما تقضي
 على الذكر في بعض أنواع الحشرات فيموت بعد زواجه . فهي إذن نافعة للنوع .
 والفرد يخدم النوع ، وقد يضحي بنفسه في سبيله . فكأن غاية الطبيعة هي بقاء النوع
 لا بقاء الأفراد . وللولادة في بعض الانواع الحيوانية العليا زمان يسحق زمن الحمل
 يمر فيه الجنين بجميع اطوار النوع ، ويرسم بسرعة جميع الأدوار التي مرت بها الحياة
 في إرتقائها . فلا نعرف الفرد إلا إذا عرفنا ما كان عليه اجداده ، خلال الأزمنة
 الماضية . وكما يأخذ الفرد عن اجداده كثره من الصفات التي تنزع به الى اصله ،
 فكذلك ينقل هو نفسه الى اولاده بعض الصفات الخاصة . فانسان اليوم يختلف تمام
 الاختلاف عن انسان الكهوف ، وهو حلقة في سلسلة طويلة او جزء من كل .
 والكل هنا هو النوع او الحياة بأجمعها . ولا يجوز في عالم الحياة اهمال هذا التطور ،
 لأن الحياة كما قلنا ، هي تفهد وكون ، وليس هناك الآن اي تعريف لفظي ، او أية
 معادلة رياضية ، او اي تلازم في تفهد يهر عن هذا التكوين وبوضوح لنا قانونه ،
 لأن هذه العلائق المادية لا توضح الا السكون ، اما الحياة فهي حركة وكون
 وتطور وابداع .

النتيجة . هل يفتح مما تقدم ان البحث عن الاسباب الغائية عقيم ، وانه لا محل
 لها في علم الحياة . هل يجب التوحيد بين المادة الحية والمادة غير الحية ، والأخذ بالفرضية
 الميكانيكية التي تنسب استقلال علوم الحياة عن العلوم التجريبية الأخرى ، وتجعل
 الحياة ناتجة عن اسباب فيزيائية كيميائية ؟ لا اصحري ، ان اختلاف ظواهر الحياة عن
 ظواهر المادة غير الحية لا يؤدي الى هذه النتائج . نعم ان في وظائف الحياة سلاسل
 من الاسباب الفيزيائية والكيميائية ، ولكن وجود هذه السلاسل لا يكفي لإيضاح
 تعاقبها واتجاهها الى غاية معينة . فلا بد لنا إذن ، اذا اردنا ان نفهم حقيقة الوظائف
 العضوية ، وندرك معنى التطور ، من انتهاج طريقة جديدة تدعى طريقة التكوين
 « Méthode Génétique » وتعلل لنا كل شيء بتاريخه وماضيه . ان علم الحياة

يجمع بين هذه الطريقة الجديدة وطريقة العلوم الفيزيائية والكيميائية ، فكل طريقة منها متممة للأخرى وفي استخدامها معا فائدة علمية عظيمة .

٣ - تعريف علم الحياة وتصنيفه

يطلق العلماء على علم الحياة في اصطلاحهم كلمة بيولوجيا « Biologie » وهي مؤلفة من كلمتين (بيوس - Bios) ومعناها الحياة و (لوجوس - Logos) ومعناها العلم . وموضوع هذا العلم ، كما رأيت ، البحث في الحياة والاحياء والأنواع الحية . والحوادث التي تجري في الأحياء على نوعين فيزيائية كيميائية ، وحيوية . فالحوادث الفيزيائية الكيميائية مشتركة بين الأجسام الحية وغير الحية ، اما الحوادث الحيوية خاصة بعلم الحياة .

وينقسم علم الحياة الى قسمين علم الحياة العام « Biologie Générale » وعلم الحياة الخاص « Biologie Spéciale » .

اما علم الحياة العام فيبحث في الحياة وصفاتها العامة ، وينقسم الى علمين علم التشريح « Anatomie » وموضوعه البحث في اعضاء الأحياء وعلم الفيزيولوجيا وموضوعه البحث في وظائف الأعضاء .

واما علم الحياة الخاص فيبحث في الأحياء ، ونسبته الى علم الحياة العام كنسبة الكيمياء الى الفيزياء ، ويشتمل هذا العلم على قسمين هما علم النبات « Botanique » وعلم الحيوان « Géologie » .

ولكل من هذه العلوم فروع لا حاجة الى ذكرها هنا .

٤ - طريقة علوم الحياة

ان علوم الحياة هي علوم تجريبية استقرائية كعلوم الفيزياء والكيمياء ، فطريقتها مشتملة اذن على الملاحظة والتجريب والفرضية . ولكل من هذه الطرائق في علم الحياة شروط خاصة .

آ - الملاحظة في علم الحياة

فلما ان علم التشريح يصف الأعضاء ، وعلم الفيزيولوجيا يدرس وظائفها ، وللملاحظة في كل من هذين العلمين شروط خاصة يجب البحث فيها على حدة .

١ - الملاحظة في علم التشريح

يقصر علماء التشريح على وصف هيئة الأعضاء وبنيتها وتركيبها ، فاذا وصفوا هيئة الأعضاء كانت ملاحظتهم خارجية واذا شرحوا الأعضاء وبحثوا في تركيبها كانت ملاحظتهم داخلية .

آ - ان الملاحظة الخارجية سطحية

والسبب في ذلك ان اقتصار العالم على ملاحظة هيئة العضو يمنعه من معرفة تركيبه الداخلي ، فيصف شكله ووضعه وحجمه وعلاقته بغيره ويترك النظر في بنيته وأجزائه ، ويهتم بالعضو من حيث هو آلة أكثر مما يهتم به من حيث هو حياة ونمو . وكان القدماء من العلماء لا يستطيعون ان يشرحوا الانسان فكانت ملاحظاتهم الخارجية ، رغم دقتها وسهولتها ، سطحية .

ب - ان الملاحظة الداخلية أكل من الملاحظة الخارجية

والسبب في ذلك ان تشريح العضو يكشف لنا عن بنيته وتركيبه ، ويطلعنا على ترتيب أجزائه ، وهو على نوعين تشريح الأموات وتشريح الأحياء . اما تشريح الأموات فقد اوقع العلماء في كثير من الخطأ ، لأنهم كانوا لا يطلعون على بنية العضو الا بعد موته وتبدل طبيعة أجزائه ، فيحسبون الشرايين الخالية من الدم قنوات لجريان الهواء في الجسم ، ويجدون المعدة على هيئة مختلفة عن هيئتها الطبيعية . واما تشريح الأحياء فلا يخلو من بعض المحاذير لأنه يخل بوظائف الأعضاء ويفسد نظامها الطبيعي ، ويؤدي في بعض الأحوال الى الموت .

وقد استطاع العلماء في ايامنا هذه ان يعالجوا هذا النقص بطريقة التصوير بالأشعة وهي تظهر لنا اوضاع الأعضاء الداخلية من غير ان تبدل طبيعتها او تخل بوظائفها او تفسد نظامها وحركتها ، ونوصلوا بذلك الى الكشف عن حقائق علمية كثيرة .

ح - ان هذه الملاحظات صناعية

وذلك لأن وصف العضو يستلزم تصويره منفصلاً عن غيره من الأعضاء ، ويوم ان له وحدة واستقلالاً صناعياً . والحق ان العضو هو جزء من كل ، لا يمكن فصله عن سائر الأعضاء الا بالتوم . وجميع الأعضاء تتعاون في سبيل المجموع فيؤثر بعضها في بعض . وإذا وصفنا جهاز البصر انتقلنا من الخارج الى الداخل ، اي من العين الى جميع الأجزاء الداخلية المرتبطة بها فننبعث العصب البصري خلال الجذاميم العضوية المحيطة به حتى نصل الى المراكز البصرية في الدماغ ، ونستعمل في سيرنا هذا مبدئاً أو اجساماً ملونة تفصل العصب البصري عن غيره من الانساق المجاورة له .

غير ان اتباع هذه الطريقة قد أبعد العلماء عن معرفة حقيقة المركبات الفيزيولوجية ، فاعتبروها متأخرة النكوت بالنسبة الى غيرها من الأجزاء البسيطة ، واضطروا على هذه الصورة الى القول بنظرية الجزء الذي لا يتجزأ في علم الحياة كما قالوا بها في علم النفس . مثال ذلك نظرية (بروكا) التي تحمل الحوادث النفسية في التجويفات الدماغية ونظرية (الدورون) التي تقول بالجزء الفرد في تشريح الجملة العصبية .

أضف الى ذلك ان هذه الملاحظات الصناعية تحول دون مشاهدة الاعضاء التي لا تمتد استطالاتها الى سطح الجسد ، وليس لها بحسب الظاهر وظيفة عضوية خاصة ، كالثدي الصم « Glandes endocrines » التي جعل العلماء في اول الأمر وظيفتها الحقيقية ، وكالغدة الصنوبرية « Glande pinéale » التي حسبها العلماء الأقدمون عيناً ثالثة ضارة . وهذا خطأ شائع لأنه يخفى عنا وظيفة المركبات الفيزيولوجية وعملها في طبيعة العضوية .

٢ الملاحظة في علم الفيزيولوجيا

لا تعرف حقيقة المركبات الفيزيولوجية الا اذا عرفت اعمال الاعضاء ودرست بفتيتها ووظائفها .

١ - الوظائف الفيزيائية . - ان عالم الحياة الذي يسلك طريقة علم الفيزياء في ملاحظة الوظائف العضوية يرجع حركات الجسد وحركات اعضائه الى حوادث فيزيائية (منطلق - ٣٤)

محضة . فيحصى مثلاً انواع الاختلال الموجودة في الجسد ، وبين لنا كيف تتصل العضلات بالعظام ، وكيف تقوم هذه الاختلال باعمالها كما في التقاص العضلي ، والتنبيه العصبي ، ويبحث عن الحركات التي تدفع اللقمة الغذائية في جهاز الهضم ، او عن الأجهزة التي تؤمن دوران الدم ، فكان المسألة عنده مسألة ميكانيكية ، او كأن الجسد آلة ، والأحشاء معمل . والناس قد تعودوا اليوم هذه الاصطلاحات واقبلوا على النظرية الميكانيكية من غير ان يفهموها .

٢ - **الوظائف الكيميائية** . - وقد سلك بعض العلماء طريقة ثنائية في ملاحظة الحوادث الفيزيولوجية ، فزعموا ان حوادث الحياة ترجع الى الامتزاجات الكيميائية ، وحلوا الأهمية التي يتناولها الكائن الحي والفضلات التي يطرحها من غائط وافرار وعرق ووصفوا ما في أنواعها المختلفة من تقربى وجمع ، وتحليل ومزج ، واستقصوا أجزاء كل عضو ووظيفة كل عصابة أين تفرز وفي تعمل وكيف تؤثر حتى أصبح الجسم عندهم مخبراً كيميائياً . فكان المسألة عندهم مسألة كيميائية ، وكانت علم الفيزيولوجيا فرع من الكيمياء .

٣ - **عجز الفيزياء والكيمياء عن تعليل اسباب الحياة** . - واقعد تعمق العلماء بعد ذلك في ملاحظاتهم ، فتبين لهم خطئ الرأي القائل ان الجسم الحي آلة او مخبر كيميائي . وقد قسموا الاجسام المركبة أولاً الى مركبات معدنية ومركبات عضوية ، فلما تبين لهم انه يمكن بالتركيب الكيميائي تحصيل بعض الاجسام العضوية ، كالكحول مثلاً ، قالوا ان طريقة الكيمياء العضوية لا تختلف عن طريقة الكيمياء المعدنية ، وان الغلبة الحية وافرزاتها هي تركيب كيميائي كغيرها من الاجسام المركبة - ولكن العلماء وجدوا بعد ذلك ان لمحصل الخلايا الحية خواص عجيبة لا يمكن تعليلها بأسباب كيميائية . مثال ذلك ان الكيميائي الذي يحلل المحوغلوبين أو الالبومين في زجاجة لا يجد في خواصها تبديلاً بين تجربة وأخرى . اما عالم الحياة الذي يحقن الحيوان بالبروتين الحصان الارنب او الكلب ، فانه يشاهد ان تفاعلات الالبومين تختلف بحسب الحيوان ،

مع انه من الوجهة الكيميائية جسم واحد . فبين الالبومين المنفصل عن العضوية والالبومين الذي في العضوية اختلاف عظيم لا يعرفه الكيميائي ، بل يعرفه عالم الحياة . اذا فصلت المركبات العضوية عن الجسم الحي وعوامل بمؤثرات فيزيائية وكيميائية بقيت خواصها واحدة ثابتة ، ولكنها اذا بقيت في الاجسام الحية اختلفت على صفات نوعية خاصة ذات طابع فردي .

وما ينطبق على محاصيل الخلايا الحية ينطبق ايضاً على الخلايا الحية نفسها . فمادة الخلية الحية هي في الحقيقة مادة الحياة ، وقد سميت عناصرها (بروتئين - Protéines) لطفائها على الملاحظ وكثرة تبدلها . ان الميكروسكوب يزيد قوة حواسنا ويسمح لنا بالاطلاع على بعض دقائق الخلايا الحية ، ولكنه لا يطلعنا على اوضاع عناصرها . قال : (لو كومت دي نوي Le Comte du Nouy) « ان علم الحياة الوصفي يوصلنا الى حيث يصل الميكروسكوب ، ويستغلق علينا حينما نجد انفسنا امام المسألة الحقيقية » اي مسألة تركيب المادة الحية . والتحليل الكيميائي يقف بنا ايضاً في منتصف الطريق . ان اكثر الكواشف الكيميائية والمؤثرات الفيزيائية ، تبدل البروتينات عند التأخير فيها ، والزمان نفسه يغيرها ويبدل طبيعتها .

ينج ما تقدم ان علم الحياة قد تقدم وقطع اشواطاً كبيرة على ايدي علماء الفيزياء والكيمياء . فقد حل الكيميائيون المركبات العضوية ووجدوا ان عناصرها لا تختلف كثيراً عن عناصر المركبات الجامدة ، واستطاع (برتلو) ان يحصل على الكحول ، وهو مادة عريقة في العضوية ، بتركيبه من موله الماء وموله الحموضة والفحم ، ونحسب الكيميائيون نحو (برتلو) في هذا التركيب ، فحصلوا على مركبات عضوية أخرى اكثر تعقداً من الكحول ، وظن العلماء ان الجدار الذي يفصل المادة الحية عن المادة الجامدة قد تهدم ، وانه يمكن الانتقال من الكيمياء العادية الى علم الحياة بلا فاصلة . وقد بينا ان للمادة العضوية التي في الجسم الحي خصائص نوعية تميزها عن المادة العضوية المنفصلة عن الجسم الحي ، وان للكيمياء حدوداً لا تستطيع ان تتجاوزها ، لان طرقها

العادية تؤدي بالضرورة الى تبديل طبيعة المركبات الحية . قال دانتك : « ان شبيهي
 عضويين مركبين من عناصر كيميائية واحدة بنسب متساوية قد يكونان بحسب حالتها
 الفيزيائية وبحسب نظامها الخاص ، في نوع معين من المواد ، الأول غذاء والثاني
 سم »^(١) وقال دلبت : « لا ينجم تأثير بعض العلاجات عن تركيبها المثلوي ، بل عن
 بعض الزمر الكيميائية أو عن هندسة الذرة وبنائها . فحذر السوافونال مثلاً يشتمل
 على خواص منومة ، فاذا عدل تركيب ذرته الهندسي زال تأثيره المنوم . وعلى
 العكس من ذلك اذا بدلنا زمرة المتيل بزمرة الاثيل - وهذا لا يخرب هندسة
 الذرة - بقيت القدرة المنومة على حالتها وربما ازدادت »^(٢) .

ب - التجريب في علم الحياة

كان العلماء الأقدمون يعتقدون ان التجريب في علم الحياة غير ممكن ، لاشتراك
 اعضاء الجسم الحي ، واتحاد وظائفه . قال كوفيه « Cuvier » : « ان جميع اقسام
 الجسم الحي متصلة بعضها ببعض فلا تعمل الا مجتمعة ، ومن فصل احدها عن المجموع
 فقد ادخله في زمرة الاشياء الميتة ، وبدل ماهيته تبديلاً تاماً » .
 وقد رد العلماء المعاصرون على هذا الاعتراض وابطلوه بما قاموا به من التجارب
 الناجحة في علم الحياة ، وحاكوا بتجاربهم هذه فعل الطبيعة في المرض والشفاء .
 فالمرض يحدث في الجسم الحي خلافاً لبحث العالم عن أسبابه ويقارن بين حال المرض
 وحال الصحة فيكشف بذلك عن كثير من الوظائف العضوية . والشفاء يزول الخلل
 من الجسم الحي ويرجعه الى حاله الطبيعية ، فبساعدنا بذلك على امتحان علمنا بحقيقة
 الوظائف التي دلتنا المرض عايناً : وتجارب المرض والشفاء هذه ليست تجارب فاعلة ،
 بل هي كما قال (كلودبرنار) تجارب منفصلة لا تسد خلة ولا تشفي علة ، فعمل العلماء

1 — Le Dantec, in, De la méthode dans les sciences, 1^{ère} Série p. 196

1 — Dalbet, in, De la méthode dans les sciences, 1^{ère} série p. 226 - 7.

على اكمال نقصها بتجربتهم الحقيقي تقليداً لعلماء الفيزياء والكيمياء وتوصلوا بذلك الى حقائق علمية كثيرة . فمن هذه التجارب الحقيقية تجارب (هارفي - Harvey) التي أدت الى كشف الدورة الدموية وتجارب (فرانسيسكو ردي - Francesco Redi) التي ابطل بها نظرية التولد العنوي . وتجارب (سباالانزاني - Spallanzani) في المضم الصناعي ، وتجارب (بيشا - Bichat) لمعرفة وظائف الاعصاب الدماغية الشوكية ، واعصاب الجملة الودية ، ولم يحتل التجريب المكان الأول في طريقة علم الحياة الا في القسم الأخير من القرن التاسع عشر . وتعتبر تجارب (كلود برنار) لمعرفة تأثير الكورار ووظائف الكبد والدخائر الغذائية احسن برهان على نجاح التجريب في علم الحياة . فيجب اذن على علماء الحياة ان يتهجوا هذا المنهج ، وان يكثروا من هذه التجارب ، وان يعلموا ان التجريب في علم الحياة انما يجري في مركبات عضوية مبنية لا في عناصر فيزيولوجية منفصلة ، وان لكل عضو من اعضاء الجسم الحي وظائف مختلفة ، وان علة الحادثة نشتمل على عدة شروط لا على شرط واحد .

١ - تجارب التهديم

ان تجارب التهديم هي أبسط التجارب العضوية وأكثرها استعمالاً . مثال ذلك اذا اردنا ان نعرف وظيفة الأعصاب الجسية او الأعصاب المحركة قطعناها . واذا اردنا أن نعرف وظيفة غدة من الغدد قلناها ، ولاحظنا الخلل الوظيفي الذي عقب قلعها . ولكن هذه التجارب لا تخلو من بعض المخاطر ، لانها تؤدي الى تبديل التوازن العضوي او الاخلال به ، فيصعب على العالم التفرقي بين الخلل الذي ولده نزع العضو ، والخلل المتولد من تبديل التوازن العضوي . ان بعض الأطباء يعالجون بعض الامراض يحقن المريض تحت الجلد ، فهل يدل التحسن الصحي الذي يعقب تنبيه بعض الخلايا بالحقن ان هذه الخلايا تلعب دوراً هاماً في الوظائف العضوية ؟ . نعم ان الاطباء يقارنون المريض بالصحيح لمعرفة وظائف الاعضاء المريضة ، ولكن الوظائف التي نترجم عنها تجاربهم انما هي عامة لا خاصة .

٢ - التجريب المشتمل على تغيير نظام الغذاء

هناك تجارب أكمل من الأولى ، وهي التجارب التي نطلب من العضو أو الجسد كله ، ان يتحرك ويعمل في شروط داخلية مختلفة عن الشروط الطبيعية المألوفة . مثال ذلك ان تبدل الغذاء يؤثر في الكائن الحي ، فاذا بدلنا غذاء الحيوان ، كما فعل (كلود برنار) ، شاهدنا مثلاً ان آكلة الحشائش الصائمة تغدو آكلة لحوم أي أنها تتغذى بلحمها - وهذا يظهر لنا وظيفة المخازن الغذائية وبدلنا ان تخصص الجهاز الهضمي إنما هو أمر ظاهري فقط - ونحرق دم الحيوان بقليل من السكر لاجداث أسباب (الداء السكري) ، ونستعين بمادة الكورار لتمييز الاعصاب الحسية من الاعصاب المنبهة المحركة . وقد استخرج العلماء من هذه التجارب علاجات كثيرة لأمراض مختلفة ، فأعطوا المصابين بفقر الدم حديدًا ، ومنعوا المصابين بالداء السكري من أكل السكر . ولكن هذا التجريب لا يؤثر في عضو واحد فقط ، بل يحدث تفاعلاً عاماً في مجموع أعضاء الجسد . الا ترى الاطباء يصفون أدوية واحدة لمعالجة امراض مختلفة ؟ ان هناك أدوية تختلف باختلاف الازياء ، يكاد الاطباء يصفونها لشفاء جميع الامراض . فن الصعب اذن حصر تأثير الدواء في عضو معين وبيان كيفية هذا التأثير وحدوده وماهيته ، ومع ذلك فان هذه التجارب التقريبية لا تخلو من الفائدة لانها تكشف لنا عن كثير من الحوادث ، كتماون أعضاء الجسد وتأثيرها بعضها في بعض واتحادها في سبيل غاية واحدة .

٣ - التجريب المشتمل على تغيير شرائط البيئة

وهناك تجريب آخر يتضمن تغيير شرائط البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي من غير ان يتعرض لتغيير نظامه العادي وغذائه الطبيعي - فيوضع الكائن الحي في شروط جديدة من الحرارة والضغط والضوء والرطوبة . ثم تلاحظ التبدلات التي تحدث فيه تحت تأثير هذه العوامل . وقد استند العلماء الى هذا النوع من التجريب لإبرهان على صحة نظرية التبدل (Transformisme) ، وتسرعوا في قياسهم هذا ، لأن التبدلات التي تحدث

في الكائن الحي قد تكون ناشئة عن تأثير البيئة ، وقد تكون ناشئة عن طفرة فجائية في التفاعلات الوظيفية (Mutationnisme) . أن جواب التجربة عن هذه الامور لا يزال اجمالياً . ويختلف تأويل العلماء له بحسب آرائهم الفلسفية ، ولا يزال قسم عظيم من تأثير البيئة مجهولاً لدينا . ان القول بأشعة تجتاز الجو وتخترق أجسامنا يحملنا على الظن ان لبعضها تأثيراً قوياً في حوادث الحياة . فكيف نميز تأثير هذه الاشعة من تأثير العوامل الأخرى . ان المسألة لا تزال بحاجة بكثير من الأسرار .

٤ - الحالة تكرير التجربة

كما يسهل تمييز الطل والمعلولات وتحديد القوانين في الفيزياء والكيمياء امكان تكرير التجربة في شيء واحد أو في أشياء من نوع واحد . وليس كذلك هذا الامر شيء في علم الحياة . لأن الكائن الحي الذي يتأثر بشيء من الاشياء في المرة الأولى يصبح في المرة الثانية أكثر ميلاً للاحساس بذلك الشيء . أو عدم الاحساس به . مثال ذلك اذا حقنت حيواناً في جلده للمرة الأولى بسنتمتر مكعب من المصل لم يحدث ذلك في جسمه اي رد فعل ، ولكن اذا حقنته مرة ثانية بسنتمتر مكعب من المصل نفسه أحدث هذا المقدار في جسمه رداً عظيماً او صدمة كبيرة ، واذا كورت التجربة نفسها قتلت الحيوان . ونسعى هذه الحادثة التي كشفها (Richet - ريشه) انافيلاكسيا « Anaphylaxie » أو فرط التأثر ، أو التأق . وهي عكس الهوفيلاكسيا « Prophylaxie » أو الوقاية . ولا تزال حقيقة هذه الامور ، رغم تقدم العلم ، مشوبة بقليل من الاشتباه . الا ان أمراً واحداً لا شك فيه وهو ان كل تأثير في الكائن الحي ببدله ، ويجعل المحرب عاجزاً عن اعادته الى حالته الأولى .

ولا فائدة من تكرار التجربة في شخص آخر ، لان اختلاف الأمزجة يجعل نتائج التجربة مختلفة بحسب الافراد . وكلما كانت المؤثرات عضوية كانت ردود الفعل متباينة . ان هذه الملاحظات تبين لنا ان التجارب الفيزيائية والكيميائية مضادة للتجارب الحياتية . فردود الفعل في التجارب الأولى ثابتة على نمط واحد ، اما في الثانية فهي غير ثابتة ، ومتبدلة .

٥ - استحقاق التركيب التجريبي في علم الحياة

ان احسن تحقيق تجريبي للفكرة هو ان تحلل الحادثة وتركيبها من العناصر التي كشف عنها التحليل . فالكيمياء يحلل الماء الى مولد الحموضة ومولد الماء ، ثم يركبه من هذين العنصرين . اما في علم الحياة فان هذا التركيب متعذر . نعم اننا نستطيع بالصناعة ان نركب بعض الحوادث العضوية ، فنضع بعض الأغذية في اناء ذي حرارة معينة ، ونصب فوقها بعض المواد ، فتتبدل الأغذية كما تتبدل في المعدة والأمعاء ، وتسمى هذه الحادثة هضمًا صناعيًا . ولكننا اذا احدثنا فعل الهضم باستعمال مواد مستخرجة من العضوية كالاعاب وعصارة المعدة ، واليسين والصفراء لم يكن هذا الفعل صناعيًا بجموعه ، لأن هذه المواد مستخرجة من العضوية ، فهي تتكون في الجسد . ونصب فوق الأغذية عند وصولها الى المعدة والأمعاء . فنحن نحاكي بعملنا هذا فعل الطبيعة في الهضم ، ونحقق بالتجربة شروط التقاء العسل والمعلولات . ولا يتم هذا التلاقي الا على ضوء العقل . فمن الخطأ الفاضح إذن أن ننسى انفسنا ، ونغفل تأثيرنا في هذا الالتقاء الصناعي ، ونزود التقاء سلاسل العسل والمعلولات في الجسد الى المصادفة والاتفاق .

وكما ان فعل الهضم الذي نحدثه بصب المواد العضوية فوق الأغذية ليس صناعيًا تمامًا ، فكذلك لا نحدث الهضم الصناعي التام باستعمال المواد الكيميائية بدلاً من المواد العضوية ، لأن وظيفة الهضم تستلزم ان يقع في هذه الكتلة الغذائية اصطفاء ، فيمتص الدم بعضها ، ويطرح بعضها الآخر خارج الجسم . نعم اننا نستطيع ان نضم جهازاً يقرب حادثة الامتصاص من حادثة الحلول (Osmose) ، ولكن هذا الحلول المعوي خاضع لغاية معينة ، الا وهي تغذية الخلايا .

وما يشبه هذا التجريب أيضاً نجحاح العلماء في تحريك قلب الضفدعة أو السلحفاة بعد فصله عن الجسم ، واهياء بعض الأنسجة العضوية المسلوخة عن الجسد بوضعها في مصل صناعي ، وتلقيح بعض القنائد بغاز الفحم ، وبيوض الضفادع بالشقي ، فالعالم

لم يخلق في هذه التجارب قلب الحيوان ونسجه وبيوضه ، بل وجدها حاضرة ، وجمع بينها وبين سلسلة أخرى من العلل والمعلولات ، فاقصر في عمله هذا على الجمع بين السلسلتين بتأثير العقل .

وقد يقال ان البرهان على امكان التركيب التجريبي لا يحتاج الى تركيب اعضاء معقدة كأعضاء المخلوقات الحيوانية العالية ، لأنها لم تبلغ هذه الدرجة من التعقد الا بعد تطور طويل . وأنتى لنا ان نحكي بفعلنا الصناعي هذا الفعل الطبيعي الذي احتاجت الطبيعة في انجازه الى زمان طويل . فيكفيها اذن ان نبرهن على امكان تركيب الخلية الحية - فنقول : انا نسلم بان تركيب الخلية الحية هو القضية الأساسية ، فلو صح ذلك لما احتاج الامر الى برهان آخر ، فهل وفق العلماء الى تركيب الخلية ؟ . لقد بينا سابقاً ان تحليل الهروثنيات بتأثير العوامل الفيزيائية والكيميائية يفسدها ويبدل طبيعتها . فكيف يمكن والحالة هذه تركيب أبسط الكائنات الحية من هذه العناصر المفسدة . قال (لوكومت دو نوي) : « لما طبقت الكيمياء طرائقها القاسية على الهروثنيات - وهي العناصر الأساسية في المادة الحية - فتنتها . فكما ان الحداد الذي كسر الفونوغراف بمطرقته لا يستطيع أن يؤلفه بجمع انقاضه من خشب ونحاس ووتيتا وكاوتشوك ، كذلك العالم الذي حل مادة الحياة لا يستطيع ان يركبها بجمع عناصرها المشوهة التي أفسدتها عقاقير الكيمياء » .

هل يجب إذن انكار ثمة الملاحظة والتجريب في علم الحياة ؟ لا لمحمدي . ان الملاحظة والتجربة قد أظهرتا لنا كثيراً من سلاسل العلل والمعلولات في الاجسام الحية . وهذا أمر جليل إذا قيس بعمل علماء الحياة في الماضي يوم كانوا يعملون سلاسل العلل والمعلولات ، ويبحثون في الروح والمبدأ الجبوي وغير ذلك من الاسرار . اما الآن فقد اصبح الجربون يبحثون عن الأسباب التي تحرك الأجسام الحية - فكيف تتحرك هذه الاجسام ؟ ما هي الآلات التي تستخدمها في حركتها ؟ - وما هي الامتزاجات الكيميائية التي تحدث فيها ؟ - وبني في عالم الحياة ان ينظر أيضاً في سلاسل العلل والمعلولات ، وان يسعى لا يدرك تلاقيها ، حتى اذا عجز عن ايضاحه فيزيائياً أو كيميائياً

فرض له فكرة موجهة أو غابة ، واستعان في ذلك كله بفكرة المركبات العضوية أو الوظيفة الحياتية ، أو فكرة تعاون الاعضاء في سبيل حياة المجموع . ان هذه الافكار هي السراج المنير الذي يضيء في الوقت الحاضر طريق علماء الحياة ، ويزيل بعض شبهاتهم ، ويخفف في الوقت نفسه من غلوائهم .

ج - الاستقرار في علم الحياة

يبتج مما تقدم ان طريقة الاستقرار تستلزم في علم الحياة كثيراً من الدقة لكثرة الاختلافات الفردية ، وتطور الكائنات الحية .

١ - فطر الاختلافات النوعية والفردية

لقد تبين لنا بالملاحظة والتجريب ان تأثير بعض المواد في الكائنات الحية يختلف بحسب الأنواع والأفراد ، مع ان خصائص هذه المواد من الناحية الكيميائية واحدة . فتأثير مصّل الحصان في الأرنب يختلف عنه في المعز أو الانسان ، كما ان نقل الدم من انسان الى آخر يختلف تأثيره بحسب معطى الدم وآخذه . وقد أشار علماء اليوم الى حادثة هامة في علم الحياة هي حادثة التابوليزم الأساسية « *Métabolisme basal* » . ومعناها النسبة بين كتلة الغذاء التي تناولها الكائن الحي والسكبة التي انتفع بها منها . قال : (بلانتفول - *Plantejöl*) ان حادثة التابوليزم هي الحياة نفسها . فاذا قسمنا بأجهزة خاصة متابوليزم الكائنات الحية في الحالة الطبيعية وجدناها تختلف في النوع الواحد من شخص الى آخر . والحالة الطبيعية أو العادية انما هي وسط بين اختلافات الأفراد . فيجب علينا والحالة هذه ان نكون كثيري الاحتياط والحذر عند الحكم على النوع بما حكمنا به على الفرد .

٢ - فطورية المنظر

ليس تفهم الكائنات الحية وهما من اوهام الحواس بل هو امر حقيقي يجب الرجوع اليه في تفهم مسألة الحياة ، ولكن هذا التفهم لا يوافق الاستقرار ، لان الاستقرار مبني على امكان رجوع الحوادث نفسها الى غمد نهائية . ان حوادث الوقاية والنقأ تدل على ان الافراد انفسهم يتطورون ، وان المؤثرات

لا تحدث فيهم دائماً ردود فعل واحدة . ولهذه الملاحظة قيمة كبيرة عند الأطباء .
 انهم يقولون بوجود المرضى لا الامراض . ويعلمون ان الاحوال تختلف من فرد الى آخر .
 ولكن العلم بالفرد ليس علماً . لا علم كما قال أرسطو الا بالكليات . ولو كان الافراد
 يتطورون والانواع ثابتة لسهل سلوك طريق الاستقراء في علم الحياة ، غير ان الانواع
 نفسها تتبدل تدريجياً وتنتقل من طور الى آخر ، ويحتاج حدوث تغيير بسيط في صفات
 النوع الى آلاف السنين . ان الف سنة عند علماء التطور لا قصر من لحظة بسيطة .
 فينبغي لنا إذن ان نبحث عن نتائج هذا التطور ، وان نعين اتجاهه ، وان نبحث عن
 أصل الانواع ، ما هي حقيقته ، هل يتطور كل نوع على حدة ، ام تشعب الانواع بعضها
 من بعض كما تتفرع اغصان الشجرة من الجذع . ان نظرية التطور قد استهوت
 اليوم افئدة العلماء ، ولا يمكن إضاح بعض الحوادث الحياتية الا بها ، فهل يمكننا
 أن نعلم احكامنا فننتقل من الحاضر الى المستقبل ، بدون قيد ولا شرط . ان الأمر
 كما ترى عويص ، ونعود اليه عند الكلام عن المبادئ والنظريات .

٣ - الاستقراء الفيزيائي والاستقراء الحيائي

فمن الصعب إذن في علم الحياة ان نعرف الى أي حد يجب التقيد بالاختلافات
 الفردية والنوعية من جهة ، والنظر في تطور الأنواع من جهة أخرى . حتى لقد قال
 أحد الفلاسفة المعاصرين : « اذا قلنا بوجود قوانين حياتية صادقة في كل زمان ومكان ،
 نسبنا ان الصفة المقومة للحياة هي التطور ، فالاستقراء الفيزيائي مطلق في كل زمان
 ومكان ، اما الاستقراء الحيائي فنسبي ، لا ينطبق على جميع الأزمنة والأمكنة .
 ان قوانين الفيزياء هي خلاصة الماضي وطلبة المستقبل ، فهي إذن ثابتة ، أما قوانين
 الحياة فتدل على وضع معين من اوضاع الحاضر أو دور من أدوار التطور ، ولا تنطبق
 الا على قسم من الماضي وجزء من المستقبل » .

فهل يجب إذن انكار القوانين الحياتية ؟ - لقد بينا سابقاً ان هناك قوانين
 طبيعية مبنية على دراسة اكبر عدد من الحوادث مماها العلماء قوانين الاحصاء ، وهي

حدود متوسطة مستخرجة من الأحوال — المتشابهة تقلب كثرة الحوادث الى وحدة الوسط (ص ٢٥٢ — ٢٥٣) . فالقوانين الحياتية تدخل في هذه الزمرة من القوانين ، ولا يهيبها ان تكون حدوداً متوسطة . فاذا قيل ان القوانين الحياتية لا تنطبق الا على جزء من الزمان لاختلاف لوزام الحياة باختلاف التطور ، قلنا لعل ذلك واقع أيضاً في علم الفيزياء نفسه . الا يقول العلماء ان العالم المادي نفسه يتطور ، وان تطوره التدريجي بطيء جداً . فما يصدق على علم الفيزياء يصدق أيضاً على علم الحياة ، ولكل من هذين العلمين فائدة من معرفة اتجاه التطور . ان ظواهر الحياة تخفي وراءها تعقداً عظيماً ، فاذا استقصى العالم جميع التبدلات وأحاط باختلاف سائر الصفات ، توصل الى قوانين طبيعية شبيهة بالقوانين الفيزيائية التي سماها (بوانكاريه) قوانين العدد الأكبر .

٥ - التصنيف

ان موضوع علم الحياة العام هو البحث في تكوين الاجسام الحية ، ووظائف الحياة ، وقوانين تبدلها . أما موضوع علم الحيوان والنبات فهو البحث في صفات الأحياء ، المتشابه منها وال مختلف ، ثم جمعها في زمرة عامة ، واظهار علاقتها وتلازمها وترتيبها . فالعالم الحيواني يعني إذن بعد الملاحظة والتجريب بالتصنيف والتعريف .

١ - ان التصنيف هو الشرط الاول في اللغة والعمل والعلم

ان معنى التصنيف هو وضع الاشياء في زمرة مرتبة على اساس خاص يسهل معها معرفتها وتمييز افرادها وانواعها والانفصال بينها . ونحن نصنف الأشياء الطبيعية تصنيفاً عفويّاً ، فنضع الموجودات المتشابهة والحوادث التي تحدث لنا تأتيراً واحداً في زمرة واحدة ونصنف الأشياء اضطراراً ليسهل علينا تذكرها والرجوع اليها واستخدامها . وقد استعان الانسان بالتصنيف منذ وجد على ظهر الارض ، بدل على ذلك ما حفظته كل لغة من الأسماء العامة التي وضعها الانسان للموجودات والحوادث والصفات والانفعال ، فكل اسم عام كشجرة وزهرة وانسان وفرس يدل على جملة من الأشياء المتشابهة ،

وكل صفة كحسن وقبح وسار ومؤلم تدل على خاصية مميزة ، وكل فعل كضرب وفكر وأحسن يدل على زمرة من الأعمال المتشابهة الصادرة عن الفاعل . فالإنسان يتعلم التصنيف وهو يتعلم الكلام ، ويصنف الأشياء المتشابهة بحسب تأثيرها فيه وانتفاعه بها ، فالتدب مهروب منه والولد معطوف عليه . وكما ان اللغة تقتضي التصنيف فكذلك العلم يبدأ بتصنيف الحوادث ووصفها وارجاعها الى الوحدة . وقد بينا في تطور العلوم التجريبية (ص ١٩٠) ان التصنيف هو الهدف الاول للعالم الطبيعي ، لا بل هو الخطوة الأولى التي كشفت له عن وجوه التشابه والاختلاف بين الحوادث ، وارتقت به من التعميم البسيط الى التعميم المنظم ، وادخلت على مباحثه شيئاً من الترتيب . فالرياضيات والفيزياء والكيمياء قد بنيت في أول أمرها على التصنيف ، وهما الحيوان والنبات لا يزالان حتى الآن احوج العلوم الى هذه الطريقة ، وهي طريقة صعبة لتعقد الأشياء التي تبحث فيها ، وكثرة اختلافها وتبدلها .

٢ - التصنيف الطبيعي والتصنيف الصناعي

يختلف التصنيف بحسب الغاية التي يرمي اليها ، فاذا كانت غايته عملية كانت صناعياً ، واذا كانت علمية كان طبيعياً .

التصنيف الصناعي . - ان غاية التصنيف الصناعي هي قبل كل شيء عملية ، فهو يسهل علينا أولاً تذكر الأشياء التي نصنفها ، لأنه يقلب كثرة الاوصاف الخاصة التي نطلعنا عليها الحواس الى عدد محدود من الصفات العامة المضبوطة . وهو يسهل علينا معرفة الشيء بين عدد كبير من الاشياء المخططة به ، فيوفر علينا تشتت الجهد وضباب الوقت . والتصنيف الصناعي لا يعتمد على ملاحظة جميع الصفات بل يقتصر على ملاحظة الصفات الظاهرة أو الخارجية الدائمة التي يسهل تمييزها من غيرها والانتفاع بها ، ويهمل الصفات الخفية أو الانتقالية التي تلعب دوراً عظيماً في تطور الكائنات الحية .

وهذا يدل على ان التصنيف الصناعي خاضع لقواعد . فهو يستند الى صفات موجودة لا الى صفات خيالية ، ويختلف بحسب الأساس الذي اختاره المصنف . ولا حد

للأشياء التي يمكن اختيارها لتصنيف مجموعة من الأشياء . ونقص التصنيف الصناعي يرجع الى اعتماده على الصفات الظاهرة دون الخفية الأساسية ، ففيه اختيار لا تحكم ، واختيار الصفات يراعى فيه عادة غاية عمية خاصة . ان (لينه) مثلاً اعتمد في تصنيفه الصناعي على صفات حقيقية ذات قيمة نسبية ؛ ولم يتمكن في أول العلم من تصنيف الأشياء على أساس غير هذا . فالأشياء توضع أولاً في زمر وأصناف مؤقتة ، ثم تبديل زمرها وأصنافها بارتقاء العلم .

التصنيف الطبيعي . - ان غاية التصنيف الطبيعي نظرية . وهي تقتضي الكشف عن العلاقات الضرورية التي تربط صفات الأشياء بعضها ببعض لوضعها في نظام واحد وابطاح الصلة بين أنواعها ، وترتيبها على أساس ترتيبها الطبيعي . وهذا يستلزم الاطاعة بجميع صفات الأشياء لا بعضها فقط ، ولا يمكن تحقيق ذلك الا اذا بلغ العلم غايته وأدرك نهايته . ولا يستطيع عالم واحد ان يتصدى لتصنيف جميع الموجودات ، لذلك كان لزاماً على العلماء ان يتعاونوا فيتولى عالم النبات تصنيف النباتات وعالم الحيواف تصنيف الحيوانات ، وعالم الكيمياء تصنيف العناصر .

٣ - طريقنا التحليل والتركيب في التصنيف

يسير العقل في التصنيف على طريقة التحليل أو على طريقة التركيب . أما طريقة التحليل فهي ان نلاحظ الموجودات التي تولينا تصنيفها ونقاييس بينها ، ونبين وجوه تشابهها واختلافها ، ونضع التشابه منها في زمرة واحدة ، ونطلق عليها اسماً واحداً بدل على مفهوم محدد . مثال ذلك اننا نقاييس بين العرب والروس والاسبكيين فنصنفهم في نوع واحد هو نوع الانسان ونقاييس بين السلوقي وكلب الحراسة وكلب الجر ، والكابيش وغير ذلك من الأفراد . فنصنفها في نوع واحد هو نوع الكلاب . ويقابل كل نوع من هذه الانواع كلي مجرد جامع للصفات المشتركة بين الافراد ، وإذا قاييسنا بين الانواع كما قاييسنا بين الافراد حصلنا على نوع أعلى من الانواع السابقة مثل الحيوان فإنه كلي يقال على الانسان والكلب والكلاب ، وهو اعم من

الكليات الأولى . وقد يكون الشيء جنساً لأنواع ، ونوعاً لجنس مثل الحيوان للجسم ذي النفس ، فانه نوعه ، والانسان والفرس فانه جنسها^(١) . لكنه ينتهي الارتقاء الى جنس لا جنس فوقه ، ويسمى جنس الاجناس ، كما ينتهي الانحطاط الى نوع لا نوع تحته ويسمى نوع الانواع . وهذه الاجناس والانواع بعضها مشتمل على بعض ، فما صدق على الجنس الأعلى يصدق على النوع الأدنى ، وما صدق على النوع الأدنى ، يصدق على الافراد كالانسان لزيد وعمرو ، والفرس لهذه وتلك ،

واما طريقة التركيب فهي معاكسة لطريقة التحليل . مثال ذلك ان طريقة التحليل تنقلنا من الفرد الى النوع ، أي من الصفات الجزئية والوظائف الخاصة الى الصفات الكلية والوظائف العامة . أما طريقة التركيب فنقلنا من الكل الى الجزئي ، فنبدأ بالخاصة لأنها نقطة الابتداء في كل تطور عضوي ، وهي ذات صفات عامة غير معينة ، تنطبق على عالم النبات كما تنطبق على عالم الحيوان ، ثم تتبعها في نموها ، ونرى كيف تتمدد وتتخصص ، وكيف تلبس وشاحاً من الصفات المتباينة ، فتصبح حيواناً نقارياً ثم حيواناً لبوناً ، ثم نوعاً من انواع البونة ، ثم فرداً من افراد هذا النوع ، مختلفاً عن غيره من الافراد .

٤ - مبادئ التصنيف

قال كوفيه Cuvier « وجوسيو Jussieu » وآغايز « Agassiz » ان العقل يستند في تصنيف الموجودات الى ثلاثة مبادئ ، وهي :

١ - مبدأ تلازم الأشكال .

٢ - مبدأ ترتيب الصفات ونسبتها .

٣ - مبدأ التسلسل الطبيعي .

ولنبحث في كل من هذه المبادئ على حدة .

١ - مبدأ تهويزم الأسطال . - ليست صفات الكائنات الحية ذات خطورة واحدة .

فبعضها يتغير أو يزول من غير ان يتبدل بتغيره وزواله شيء في حياة الفرد ، كالقامة

واللون . ان الخنشار نبات ضعيف في أوروبا ، ولكنه في المناطق الاستوائية شجرة كبيرة ، والانسان يختلف لونه من عرق الى آخر ، ولكن تركيبه العضوي ، رغم هذا الاختلاف ، واحد . فهذه الصفات ليست أساسية . ولكن هناك صفات أخرى متلازمة ، اذا وجدت إحداها وجدت الثانية معها ، واذا تغيرت تغيرت ، فهي متلازمة في الوجود والتغير والزوال . مثال ذلك ان شكل الاسنان ملازم لشكل الفك وشكل عظم الكتف (اللوح) والاذن ، وأنبوب المضم ، وقد سمي (كوفيه) هذا التلازم قانون تلازم الصفات « Principe de la corrélation des formes » أو تناسب الصفات . وعلماء الطبيعة يستندون الى هذا المبدأ في تقسيم الموجودات الى أنواع مختلفة ، فيصنفون الموجودات ذات التناسب الواحد في نوع واحد . فاذا أرادوا أن يعرفوا الصفات الأساسية المقومة للفرد يجهتوا عن النوع الذي وضع فيه .

٢ . مبدأ ترتيب الصفات وتبعيةها . - لا يقتصر العلم على وضع الكائنات الحية في طوائف وأصناف حسب اتحادها واختلافها في الاوصاف والخواص الطبيعية ، بل يربط صنفها وأنواعها وفقاً لمبدأ ترتيب الصفات وتبعيةها « Principe de la subordination des caractères » . اننا اذا نظرنا في صفات الأجناس والأنواع وجدنا بعضها أهم من بعض . صفات الحيوانات الفقارية مثلاً أهم من صفات اللبونة ، لأنها لا تشمل اللبونة فقط ، بل تشمل الطيور والزواحف والضفادع والأسمك ، والصفات العامة ترأس الصفات الخاصة ، لا بل هي أكثر منها خطورة ، لان الحيوان لا يكون لبوناً الا اذا كان فقارياً ، ولكنه قد يكون فقارياً ولا يكون لبوناً . فخطورة الصفات تختلف إذن بحسب تعلقها بعضها ببعض . ونسعى الصفات العامة رئيسة أو متبوعة ، والصفات الخاصة سرؤوسة أو تابعة . وقد بين (فون بائر - Von Baer) ان هذه الصفات تتولد في الجنين بحسب فيحتها ودرجة خطورتها ، فالرئيسة تتولد قبل المرووسة ، ويمكن ترتيبها بحسب تاريخ ظهورها . ولا يخفى ان ترتيب الأنواع بحسب تبعية الصفات ليس بالأمر السهل ، لأن علائق الصفات بعضها ببعض ليست ثابتة . فقد تكون خطورة العضو في هذا النوع أعظم من خطورته في ذاك ، وقد تختلف قيمته في النوع نفسه بحسب أدوار تطوره .

فاذا سلكنا هذا الطريق وعملنا بمبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها ، كان النوع هو أول الزمر العلمية ، لانه مؤلف من صفات مرتبة بعضها فوق بعض ، وهو اكثر ثبوتاً من السلالة . ويختلف عنها بصفة ثانية ، وهي ان تصالب الافراد المنسوبين الى انواع مختلفة لا ينتج على الاكثر شيئاً ، أما تصالب المنسوبين الى سلالات مختلفة فنتج على الأغلب . ويمكن ترتيب الحلقات صاعداً على الوجه الآتي : الضرب « Variété » والسلالة « Race » ، والنوع « Espèce » ، والجنس « Genre » ، والفصيلة « Famille » ، والرتبة « Ordre » ، والصف « Classe » ، والشعبة « Embranchement » ، والعالم « Règne » ^(١) .

٣ - مبدأ النسل الطبيعي . - حينما صنفنا الانواع ورتبناها بحسب تلازم صفاتها وتبعيتها . فكيف ترتبها عندما تكون الصفات الرئيسة فيها واحدة ، اي كيف ترتب اللبونة والطيور والزواحف والضفادع والاسماك في سلسلة الحيوانات الفقارية . هل نضع اللبونة في أول السلسلة والاسماك في آخرها . ان المبدأ الذي يجب الاستناد اليه في هذا الترتيب هو مبدأ النسل الطبيعي « Principe de la série naturelle » ، وهو يميز الانواع بعضها من بعض بحسب درجة تكاملها ، فيضع اللبونة منها في اول السلسلة لتقدمها في الزمان والرتبة على غيرها ، ويضع الاسماك في آخر السلسلة لتأخرها .

٤ - حقيقة التصنيف وفهمته الفلسفية

ما هي قيمة التصنيف الطبيعي ، وما هي درجة دلالاته على الوجود الحقيقي . ان الجواب عن هذه المسألة يحتاج الى معرفة حقيقة النوع ، لان النوع هو الوحدة الحياتية القائمة على المشابهات الوراثية الدائمة . وقد انقسم العلماء في تعليل حقيقة النوع الى فريقين : فالفريق الاول هو الفريق القائل بثبوت الانواع ككوفيه وجوسيو وغيرهما . وهم يزعمون ان الحياة قد اكتست بعدد محدود من الصور التي وهبها الله للبادء ، وجعلها ثابتة كثبوت الاشكال الهندسية . فكان صفوف الأحياء من فصائل واجناس وانواع أطر صلبة وقوالب مشدودة خلقها الباري تامة ، فلا تتبدل صفاتها ولا تتغير حدودها .

(١) راجع معجم الالفاظ الزراعية بالفرنسية والعربية للأمبر مصفى الشهابي .

والانواع لا تلد انواعاً جديدة مختلفة عنها ، لأنه لا قرابة ولا اختلاط ولا اتصال بينها . فالإنسان اليوم لا يختلف عن إنسان الأُمس ، كما ان المراد النحل لا تزال تنسج اقراص العسل على منوال الماضي - والقائلون بثبوت الانواع يمتنعون ، لانبثاق رأيتهم ، بما يشاهدونه في الأحياء من ترتيب في الاعضاء وعقم في الهجائن . ويزعمون ان التصنيف يكشف لنا عن مفاصل الوجود ، ويعبر لنا عن منطق الاله ، وهندسة الابداع ، وخطة الكون ، وترتيب الوجود .

والفريق الثاني كلامارك وداروين وهيكل وغيرهم من العلماء المعاصرين يزعمون ان الانواع تبدل ، وان الاجسام الحية الحاضرة قد تولدت من تغيرات متتابعة بطيئة أو سريعة ، وأن الصور الحاضرة مشتقة من صور قديمة مختلفة أو من صورة قديمة واحدة . قال داروين : ان جميع الحيوانات والنباتات قد تولدت من اربع صور ابتدائية أو خمس على الأكثر ، وقال ايضاً « ان المائلة تحلني على الاعتقاد ان جميع الحيوانات والنباتات نازلة من صورة ابتدائية واحدة » . والسبب في ذلك عندم ظاهر ، وهو :

١ - ان نتائج الاصطفاء الطبيعي عجيبة جداً ، فهو يحدث في الحيوان والنبات تبدلات حقيقية تدل على استعدادهما العظيم لقبول للصور والاشكال المختلفة .

٢ - ان علم المستحاثات قد كشف لنا اليوم عن انواع حيوانية مجهولة كالباثان البوائض « Mammifères-ovipares » والطيور الزاحف « Oiseaux reptiles » والاسماك الانقاربة « Poissons invertébrés » وهي تدل على انتقال الكائنات الحية من طور الى آخر ، وتقرب امر تبدلها من الأذهان .

٣ - ان علم تكوين الجنين يكشف لنا عن الأطوار المتتابعة التي صرت بها الكائنات الحية ، ويظهر لنا قرابتها ، ويدل على ان تطور الفرد « Ontogénie » بعيد تطور النوع « Phylogénie » ، وان جنين الانسان مثلاً ينقل من صورة السمكة الى صورة الضفدع ، ومن صورة الضفدع الى صورة الحيوان الزاحف ثم يتخذ أخيراً صورة البوت .

٤ - ان بقاء بعض الأعضاء في الجسم الحي بدون عمل يؤيد نظرية التبدل ،
اذ كيف نعلم بقاء الزائدة الدودية في الانسان والقرد مثلاً ، اذا نحن امكننا تاريخها
الحياطي ، ان هذه الاعضاء كانت على الاغلب متممة لحيات عضوية قديمة ، ولكن
التبدل قد افقدها قيمتها في الهيئات العضوية الحاضرة .

٥ - ان ايفاح اصل الانواع بنظرية التبدل أبسط من ايفاحها بنظرية الثبوت .

أما الاسباب التي تبحث على تبدل الانواع فهي :

١ - تأثير البيئة - اذا تبدلت البيئة تبدل الكائن الحي ، فاما ان يؤول
شرائطها الجديدة ، واما ان يزول .

٢ - تنازع البقاء - ان الكائنات الحية تتنازع في سبيل الحصول على الغذاء
ليظهر القوي منها الضعيف ، ولا يبقى الا الاصلح والاحدق والأنسل للولد .

٣ - الوراثة - ان الوراثة تحفظ في النوع الصفات النافعة التي اكتسبها الفرد
وبدهي ان لنظرية التطور اثرأ كبيراً في تغيير وجهة نظر العلماء في التصنيف ، فالاجناس
والانواع عند علماء التطور ليست صوراً مغلدة ثابتة ، بل هي اشكال متبدلة . وغاية
التصنيف عندهم هي وضع الانواع في شجرة انساب توضح العلاقة بين الفروع والاصول ،
وتبين الصفات الأساسية التي اختلف بها كل فرع عن اصله وعن غيره من الفروع في
الشجرة الواحدة . فاذا أدى التطور الى اختلاف الصفات غير العالم شبكة التصنيف .
فكل تصنيف للكائنات الحية لا يمكن أن يكون الا مؤقتاً . ولكن التصنيف لا يخلو
عند علماء التطور من كل قيمة علمية ، لان تبدل الكائنات الحية بطيء ، فلا يستلزم
ذلك تغيير تصنيفها في كل وقت . اخف الى ذلك ان تصنيف الكائنات الحية يحسب
تبعية الصفات وتلازم الاشكال يكشف لنا عن قرابة الانواع وتسلسل انسابها وتفرعها
من شجرة الحياة ويبين لنا الأصل الذي قفرت منه الشجرة جميعها .

وسواء اسلمنا بنظرية ثبوت الانواع أم ذهبنا الى ما ذهب اليه علماء التطور فان
للتصنيف في كلا الحالتين قيمة علمية لا تنكر وفائدة فلسفية لا تفجده .

٦ - التعريف

التعريف هو تمثيل الشيء في الذهن من جهة محمولاته ، وهو اما ان يكون بالاشارة
واما ان يكون بالكلام .

فالتعريف بالاشارة هو ان تشير الى الشيء وتذكر اسمه فنقول في تعريف الفرس :
هذا فرس وهو طريقة نلجأ اليها في تعليم الاطفال عناصر العلوم .

والتعريف بالكلام اما ان يكون باللفظ مرادف لاسم الشيء يكون اوضح منه
كقولك في تعريف الابلث هو الأسد . واما ان يكون على سبيل التمثيل كقولك في
تعريف الحيوان هو مثل الانسان والفرس والطائر . واما ان يكون على سبيل المقايسة
كقولك في تعريف النفس هي التي تقوم من البدن مقام الربان من السفينة ، واما ان
يكون مركبا من الصفات الذاتية للقوة للشيء وهو المسحى بالحد .

وينقسم التعريف بنوع آخر من القسمة الى تعريف عملي وتعريف نظري . فالتعريف
العملي مطابق للتصنيف الصناعي ، والتعريف النظري مطابق للتصنيف العلمي .

التعريف العملي - ان التعريف العملي هو قول مركب من الصفات الخارجية
الدائمة ، فهو اذن شبيه بالرسم المشتمل على الصفات العرضية اللازمة ، مثل تعريف
الأشياء المألوفة بصفاتها الظاهرة على طريقة المعاجم القديمة فنقول في تعريف الحر انه
حيوان صغير ذو مخالب يفترس الفأر .

من الصعب ان يستفي العالم عن هذا التعريف العملي في اول البحث العلمي سهولته ،
وأثره في توضيح الشيء المعروف ، وكثيراً ما يلجأ العقل اليه عند تعذر التعريف بالحد ،
الا انه لا يبدل على ماهية الشيء المعروف ، وليس له في البحث العلمي الا قيمة مؤقتة .

التعريف العلمي . - اما التعريف العلمي فهو التعريف الكامل او التعريف بالحد .
وهو كما يقولون ، تماثل تام لمفهوم اللفظ الدال على الشيء ، مثل تعريفنا الانسان بالحيوان
الناطق . وينقسم الحد الى تام وناقص ، فالحد التام هو القول الدال على ماهية الشيء .

والحد الناقص هو الذي لا يستوفي جميع ذاتيات الشيء ، ولا يكون مساوياً له في المعنى ، بل في العموم ، فيحصل منه التمييز الذاتي فحسب دون معرفة الذات .

والدلالة على ماهية بحسب اصطلاحنا هي دلالة المطابقة والتضمن لا دلالة الالتزام ، فالحد الثام مؤلف إذن من الصفات الذاتية المقومة للشيء . وهو أصعب انواع التعريف لانه يتطلب ملاحظة دقيقة ، ومقارنة بين الأشياء ، وتحليلاً لصفاتها المختلفة ، وتمييزاً بين الذاتي منها وغير الذاتي . أضف الى ذلك ان العلوم الطبيعية في تطور مستمر ، وهذا التطور يغير وجهة نظر العلماء ، فيقلب الصفات الذاتية عندهم الى عرضية ، والعرضية الى ذاتية . وهذا كله يدل ايضاً ان الحد غير منك عن التصنيف ، بل هو والتصنيف القان مترادفان بكل احدهما الآخر . فانت لا تستطيع ان تصنف الا اذا عرفت الصفات التي يتألف منها الحد ، ولا تستطيع ان تتركب حداً دالاً على ماهية شيء من الأشياء الا اذا عرفت جميع صفاته الذاتية ، وصنفته ووضعته مع غيره من الأشياء المشابهة له في جنس مشتمل عليها كلها . فالتصنيف والحد يرميان اذن الى غاية فكرية واحدة ، وهي تيسير معارفنا وتسهيل الانتفاع بها .

قواعد الحد . - يجب ان يكون الحد مركباً من الصفات الذاتية ، الثابتة لا من الاعراض المتبدلة . وهذا يدل على ان الامور التي تتحد انما هي الانواع لا الافراد ، لأن الفرد مؤلف من صفات ذاتية وعرضية معاً ، أما النوع فهو مؤلف من صفات ذاتية فقط . والحد لا يتناول الا الصفات الذاتية ، ولا يدل الا على النوع . وتنقسم قواعد الحد الى سلبية وإيجابية .

اما القواعد السلبية . - فتوجب ان يكون الحد ثام مساوياً للشيء المعروف في مفهومه فلا يزيد على صفاته الذاتية شيئاً ولا ينقص منها شيئاً . وتختلف وجهة النظر في هذا الامر بحسب الشمول وبحسب التضمن .

أما التضمن فيقتضي ان يكون الحد مساوياً للشيء ، فلا يدخل في مفهومه أية صفة عرضية ، ولا يخرج منه أية صفة ذاتية نوعية ، بل يمثل الشيء في الذهن من جهة

صفاته الذاتية كلها ، ويكون دالاً على ماهيته . ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد دالاً على حقيقة الشيء كلها .

وأما من جهة الشمول فيجب ان يكون الحد عاماً ، اي يجب ان يدخل فيه جميع افراد النوع المعروف وان يخرج منه غيرها . فاذا لم يشمل جميع افراد النوع ، كان غير جامع ، واذا شمل غيرها كان غير مانع ، ويعبر الفلاسفة عن ذلك بقولهم يجب ان يكون حد الشيء جامعاً لأمثاله ، مانعاً لغيره .

واما القواعد الأربعية . - فنقضي ان يكون حد الشيء مشتملاً على جميع صفاته الذاتية المقومة لنوعه . ولما كانت هذه الصفات متلازمة ، وكان بعضها رئيساً وبعضها مرئوساً امكن تأليف الحد من الجنس والفصل ، لان الجنس هو الصفة الذاتية العامة التي يشترك فيها الشيء المعروف مع غيره من الانواع ، والفصل هو الصفة الذاتية الخاصة به ، فنعرف الانسان بقولك هو الحيوان الناطق ، لان الحيوان هو جنسه والناطق فصله ، ويهمل العلماء عن ذلك بقولهم يجب ان يكون الحد مركباً من الجنس القريب والفصل النوعي .

« Definitio fit per genus proximum et differentiam specificam. »

ويمكننا عملاً بهذه القاعدة ان نعرف الانسان بقولنا هو لبون ذو يدين ، فاللبون هو جنسه القريب ، وذو اليدين هو فصله النوعي ، ولما كان الفقاري مشتملاً على اللبون ، كان الفقاري هو جنسه البعيد ، وكانت صفة الفقاري في اللبون رئيسة وكانت جميع الصفات الأخرى مرئوسة . فاللبون فقاري ذو دم حار وذو تنفس رئوي بسيط الخ
وجميع هذه الصفات متلازمة . فاذا اردنا بعد ذلك ان يكون الانسان مفرداً عن غيره من الحيوانات اللبونة الأخرى ، لزمنا ان نورد فصله القريب الذي يقومه تحت الجنس الاقرب ، فنقول انه ذو يدين تمييزاً له من غيره . فاذا أورد الجنس والفصل معاً تمت ماهية الشيء ، وان كان للشيء الواحد فصلان أو عدة فصول وجب ايرادها معاً .
اذ كانت ذاته مؤلفة من مجموع ذلك .

الحد العلمي والرسم . - ينتج مما تقدم ان الحد العلمي يختلف عن الرسم ، لان الرسم هو قول يعرف الشيء من خواصه أو اعراضه التي هي لوازم تخصه جملةً بالاجماع ، واكمل انواع الرسم ما وضع فيه اولاً الجنس القريب للشيء ، ثم قيد بخواصه كلها ، كقولنا في الانسان انه حيوان ضحاك مستعد للعلم مشاء على قدميه عريض الاظافر بادي البشرة . واذا لم يوضع فيه الجنس واقتصر على اللوازم والعوارض التي تخصه ، كان رسماً ناقصاً . وكثيراً ما ندخل في الرسم آراءنا الشخصية وهواظفنا وانطباعاتنا النفسية ، فيختلف رسم الشيء الواحد من شخص الى آخر ، مع ان الشيء الواحد لا يكون له الا حد واحد ، ولا يدخل في حده الا عدد معين من الصفات . وهي الصفات الدائمة المقومة الدالة على الماهية . فالحد يظهر العلاقة الضرورية التي تربط الصفات الدائمة بعضها ببعض ، ولما كان غير شخصي ، كان اكثر فائدة عن الرسم وأدق منه وأثبت . وهو الطريقة التي يتبعها العلماء في ايضاح المعاني وتثبيتها ، أما الرسم أو الوصف فهو طريقة الأدباء .

والرسم في العلوم الطبيعية متقدم على الحد في الزمان ، فلا يوصل الى الحد في أغلب الأحيان الا عن طريقه . ولولاه لما اقتضح الحد . مثال ذلك ان العقل لم يصل الى حد النفس الا بعد ان وصف بدقة اعضاء النفس المختلفة ، وبذيتها ، وحركة كل منها ، وجريان حمض الكربون في الدورة الدموية نحو الرئتين لطرحه خارج الجسم ، واستبدال الاوكسجين به . ولولا الرسم لما فرقنا بين الصفات الدائمة والصفات العرضية في الاجناس والانواع ، ولا ألفنا حدوداً دالة على الماهيات .

الحد التجريبي والحد العقلي . - ان هذه الحدود التجريبية تختلف عن الحدود الرياضية أو العقلية بموضوعها وصفتها وعملها .

ان موضوع الحدود الرياضية مثالي محض ، إذ الاعداد والأشكال هي ابداع فكري ، ليس من شأنها ان يكون لها في العالم الخارجي مثال . أما الحدود التجريبية فتدل على أشياء موجودة ، والعقل يولد الحدود الرياضية دفعة واحدة ، لأنها مركبة

من القانون الذي يولد الاعداد والاشكال ، فلا حاجة فيها الى الانتباس والتدرج ، أما الحدود التجريبية فلا يصل العقل اليها الا بالتدرج والبحث الطويل .
والحدود الرياضية تامة كاملة ، ونعني بذلك انها مساوية لموضوعها ، مطابقة لمفهومها من أولها . فحد الدائرة الذي وضعه اقليدس لا يقل ضبطاً واحكاماً عن جميع الحدود التي كشف العقل فيها بعد عنها . اما الحدود التجريبية فهي موقوفة على الاكثر لا تصبح تامة دالة على الماهية الا اذا بلغ العلم نهاية السكال .

ولما كانت الحدود التجريبية مستندة الى التصنيف ، وكان التصنيف غير نهائي ، كانت المعاني التي تمثلها في الذهن مختلفة بحسب التصنيف المتحد عليه . مثال ذلك ان قلنا في حد الانسان انه لبون ذو يدين أورد هذا الحد الى أذهاننا افكاراً مختلفة ، واختلفنا نحن ايضاً كما اختلف هيكل وكوفيه في تأويلها بحسب التصنيف الذي اعتمد كل منها عليه .

أما الحدود الرياضية فليس فيها سبب من أسباب هذا الاختلاف ولا باعث من بواعث هذا الشك لاستغنائها عن التصنيف .

وقصارى القول ان صفة الحدود التجريبية مضادة لصفة الحدود الرياضية . ولكل منها عمل مختلف عن الآخر . فالحدود الرياضية تبعد المعاني المعروفة ، وتلعب دوراً هاماً في اول العلم لانها نقطة الاسناد ، لا بل هي الاساس الذي ينشئ الرياضي عليه احكامه وبراهينه . أما الحدود التجريبية فتلعب دوراً هاماً في آخر العلم ، لأنها انما تكتسب بالبحث العميق والتحليل ، والاستقراء الطويل ، فالحدود العقلية هي اوائل الرياضيات ، أما الحدود التجريبية فهي نهاية العلم الطبيعي ونتيجته .

٧ - المحاضرة (١)

لثالثة « Analogie » أثر كبير في علوم الحياة ، لانها اساس الاستقراء ، واصل كثير من الفرضيات التي يضمها العلماء لتعليل الحوادث الحيوية .

(١) المشاكلة هي اتقاق الشيتين في الخاصة ، كما ان المشابهة اتقاقها في الكيفية ، والمساواة اتقاقها في الكمية ، والمماثلة اتقاقها في النوعية والموازاة اتقاقها في جميع المذكورات ، والمناسبة أهم من الجميع ، والمضاهاة شعبة من المماثلة (كليات أي البناء ، ص ٣٣٩) .

والمائلة نوعان : فاما ان تكون صفة من صفات الأشياء ، واما ان تكون نوعاً من انواع القياس ونسعى عند ذلك تمثيلاً « Raisonnement par analogie » .

١ - المماثلة صفة من صفات الأشياء

فاذا كانت المماثلة صفة من صفات الاشياء ، كان المراد منها التشابه في التناسب أو مراعاة النظر بين الحدود المختلفة . مثال ذلك المماثلة التي نجدها في الرياضيات في حالات التناسب والتناظر . وقد تبلغ المماثلة في التناسب درجة المساواة ، وتنقلب الى وحدة كالمماثلة المعبر عنها في العلاقة :

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

وقد تكون المماثلة أخص من علاقة التناسب ، كالمماثلة التي نجدها بين المتواليات العددية والمتواليات الهندسية . فان هاتين المتواليتين تتفقان في ان كل حد من حدودهما مركب من الحد الذي قبله ومن قاعدة ثابتة . ويختلفان في ان التركيب فيها لا يجري على نمط واحد . وكالمماثلة التي نجدها بين اجزاء بعض الاشكال الهندسية . فان فرعي المنحنى يتفقان في التناظر ، ويختلفان في ان احدهما موجب والآخر سالب . والمماثلات في الخواص الفيزيائية والكيميائية أكثر عدداً من المماثلات في الخواص الرياضية ، مثال ذلك المماثلة بين الصوت والضوء ، فهما يختلفان في كثير من الخواص ، ويتفقان في انتشارهما عن طريق الأمواج . والمماثلة بين جسمين لا تنفقاها في الاتحاد بجسم ثالث ، بحيث يتألف من ذلك سلسلتان متوازيتان .

وفي خواص الاجسام الحية مماثلات كثيرة توحى بها اشكال الاحياء ، وبذية اعضائها ووظائفها ، كالمماثلة بين اليد والجناح والزعانف ، والمماثلة بين الرئتين والغلاصم والقصبات . والمماثلات التي يكشف عنها العقل في الأدب والفن والاخلاق كثيرة ، فمنها ما هو مادي ، ومنها ما هو معنوي ، ومنها ما هو مشترك بين الاشياء الحسية والاشياء المعنوية ، وهذه المماثلات توحى بكثير من التشابه والمجازات والامثال والرموز . لذلك كانت القدرة على كشفها عظيمة الخطورة ، وكان الاستعداد لادراكها صفة من صفات العبقرية .

٢ - المماثلة نوع من انواع القياس

واذا كانت المماثلة نوعاً من انواع القياس كان المراد منها الحكم على شيء معين بوجود ذلك الحكم في اشياء اخرى معينة ، على ان ذلك الحكم كلي على المعنى المتشابه فيه . فهو اذن ينقلنا من تشابه بعض العلاقات المألومة الى تشابه بعض العلاقات غير المألومة . مثاله حكم (نيوتون) على الالماس بأنه كالزيت قابل للاحتراق لانه يشبهه في القدرة على كسر أشعة الضوء ، وحكم آخرين على الصوت بأنه ينعكس كالضوء لأنه يشبهه في انتشار الامواج - وقد اهتمدى علماء الكيمياء الى بعض مركبات الكاور ومولد الحموضة ومولد الماء مثل : ClO_4H ، ClO_3H ، $ClOH$ ، فافترضوا قياساً على ذلك ان هناك مركباً آخر وهو ClO_2H - وقد ادرك (نيوتون) بالتمثيل ايضاً وجه الشبه بين سقوط الاجسام نحو الارض وحركة القمر حول الارض وحركة الكواكب كلها حول الشمس ، فاستخرج من ذلك كله قانون الجاذبية العام . وادرك (داروين) ايضاً وجه الشبه بين الحياة الاجتماعية القائمة على المنافسة والنضال ، وبين الحياة الطبيعية ، فاستخرج من ذلك كله قانون تنازع البقاء . وبفضل التمثيل ايضاً اهتمدى العلماء الى مسائل التلقيح والمعالجة بالمصل .

٣ - التمثيل يجمع بين الاستقرار والاستنتاج

والسبب في ذلك اننا نشاهد قابلية الاحتراق مثلاً ملازمة في الزيت لقابلية كسر الاشعة فنحكم بان هاتين الصفتين مرتبطتان بقانون طبيعي ، ثم ننظر الى الالماس فنرى انه يشبه الزيت في قابلية كسر الاشعة ، فنتنتج من وجود هذه الصفة فيه انه قابل للاحتراق . فنحن لا نستطيع ان نحكم حكماً كلياً بتلازم قابلية كسر الاشعة وقابلية الاحتراق وارتباطها بقانون طبيعي الا على اساس الاستقرار ، ولا نطبق هذا التلازم الكلي على حالة الالماس الخاصة الا بالاستنتاج . ففي التمثيل كما ترى استقرار واستنتاج معاً . اما الاستقرار فيوصلنا الى القول بوجود التلازم بين صفتين في شيء معين ، واما الاستنتاج فيجعلنا نطبق هذا التلازم على شيء آخر معين مشابه للشيء

الاول ببعض صفاته . ونسحي الشيء المقيس عليه أصلاً ، والمثال المقيس لوعاً ، والصفة أو الصفات التي هي أساس الحكم جامعاً . فالزيت سبغ مثالا السابق هو الأصل ، والاملاس هو الفرع ، والصفات اللازمة هي الجامع . فاذا سمينا الاصل (س) والفرع (سم) وسمينا الصفة الأولى (ب) ، والثانية (ح) ، كان وجود التلازم بين (ب) و (ح) في الفرع تابعا لدرجة مشابهته للأصل . وكلما كان التشابه بين الفرع والاصل اعظم كان احتمال وجود التلازم بين الصفات الجامعة اكبر .

٤ - التمثيل لا يغير الا الظن أو مجرد الاحتمال

ان التمثيل في العلوم الرياضية يوصل الى نتائج يقينية ، لانه يستند الى أوليات عقلية ومبادئ مستقلة عن التجربة . أما في العلوم التجريبية فانه لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال .

والسبب في ذلك ان التمثيل يستند الى الاعتقاد بوجود التقييد الطبيعي في الحوادث . فيدرك العقل التلازم الواقع بين الصفات في الأصل ، فيحيل الى تعميم هذا التلازم وتطبيقه على الفرع . ولكن قد يشترك مثالان في صفة أو في صفات كثيرة ، ولا يقرب على ذلك اشتراكهما في صفة أخرى . ولذلك كان التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال ، الا ان درجات الاحتمال فيه متفاوتة بحسب نوع الصفة أو الصفات المشتركة . فاذا كانت الصفات الجامعة عرضية ، كانت نتيجة التمثيل ظنية . واذا كانت الصفات الجامعة ذاتية ، كانت نتيجة التمثيل من حيث صدقها شبيهة بنتيجة الاستقراء العلمي .

والواقع ان الخطأ قد يتسرب في المرحلة الأولى من التمثيل ، أي عند الانتقال من الخاص الى العام . مثال ذلك خطأ (نيوتون) في قوله ان جميع الاجسام الكسرة للقوى قابلة للاحتراق . لان العقل لا يستطيع ان يطبق في هذا التعميم طرق العزل التي يسلكها في الاستقراء العلمي . فيتسرب الخطأ بسهولة في مرحلة التمثيل الأولى . وقد يتسرب الخطأ في مرحلة التمثيل الثانية ، أي عند الانتقال من العام الى الخاص ،

لان العقل لا ينتقل في هذا الاستنتاج من الشيء الى الشيء نفسه كما في العلوم الرياضية ، بل ينتقل من الشيء الى الشيء المشابه له . والفرع المقيس قد يختلف بكثير من الصفات عن الأصل المقيس عليه أو عن المثال المجرد الذي استندنا اليه . قال (بين) : « ان الدليل المستند الى التمثيل لا يفيد الا الاحتمال . أما درجة احتماله فتتفاوت بحسب عدد نقاط الاختلاف وخطورتها من جهة ، وبحسب عدد الخواص المجهولة ونسبتها الى الخواص المعروفة من جهة أخرى » .

٥ - المقايسة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج

ان الملاحظات السابقة تساعدنا على المقايسة بين التمثيل والاستقراء والاستنتاج : فالاستقراء العلمي ينقلنا من الحوادث الجزئية الى القانون العام . وهو يقتضي ان تكون الحوادث الجزئية التي يشتمل عليها القانون متشابهة تشابهاً تاماً . أما الحوادث الجزئية التي نستند اليها في التمثيل فمتشابهة تشابهاً ناقصاً . اخذ الى ذلك ان العلاقة التي نعلمها في الاستقراء هي علاقة حقيقية لارتكازها على طرائق طحية موثوق بها . أما العلاقة التي يوصلنا اليها التمثيل فشرطية . فالباقيين في نتائج الاستقراء تام . أما التمثيل فلا يفيد الا الظن ولا يزيل الارتياب .

وفي الاستنتاج ينتقل الفكر من الحكم على كلي الى الحكم على جزئي أو جزئيات داخلية تحت هذا الكلي . وهو لا يخرج عن نطاق مبدأ الهوية ، لأن البراهين المعمول عليها في الاستنتاج تسمح بازالة الاختلافات من الحدود المتعاقبة . فهو اذن ينتقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه . أما التمثيل فلا يسمح بازالة هذه الاختلافات ولا ينقل الفكر من الشيء الى الشيء نفسه ، بل الى شيء آخر مشابه له .

لذلك كان التمثيل دون الاستقراء والاستنتاج في الدلالة على الحقيقة . وهو مضاد لها في الشروط ، اذ الاستقراء والاستنتاج مبنيان على شروط متشابهة فقط ، اما التمثيل فبني على شروط متشابهة وشروط أخرى متباينة . ولما كانت الاحكام المتشابهة انما تبني

على الشروط المتشابهة ، كان التحليل دون الاستقراء والاستنتاج في مرتبة اليقين .
أضف الى ذلك انه بنقلنا من حد الى آخر من غير ان يطلعنا على علاقة هذه
الشروط بعضها ببعض .

٦ - تحليل المماثلة

انقسم الفلاسفة في تحليل المماثلة الى عدة فرق ، وذهبت كل فرقة منهم في ذلك
مذاهب مختلفة . وتختصر هذه الفرق عندنا في فرقتين اساسيتين اطيالية ، والادبية ،
أما اطيالية فهي نظرية (فيثاغوروس) و (افلاطون) و (الاسكندرانيين) ، وهم
يرون ان في العالم نفساً واحدة تتجلى صورها المختلفة في الأشياء . وسواء أكان العالم
عقلياً أم حسياً فان الأشياء تشابه بطوائفها وتختلف بصورها ، واختلاف الصور لا يدل
على اختلاف الطوائف . فكما يترجم الانسان عن افكاره وعواطفه وأهوائه بإشارات
ورموز ، ليس بينها وبين ما تترجم عنه أقل تشابه ، كذلك تترجم الصور العقلية
والخلقية والحسية عن نفس العالم الواحدة المنبثقة في الأشياء . ولو كانت عقولنا كاملة
لكشفنا عن هذه النفس وأدركنا علة تشابه الصور .

وقد ذهب (ليبنيذ) في تحليل المماثلة الى ما ذهب اليه افلاطون فزعم ان المماثلة انما
ترجع الى نتيجتين طبيعيتين من نتائج مبدأ العلة الكافية . فالنتيجة الأولى هي المسماة
بمبدأ المبهات « Principe des indiscernables » ، والنتيجة الثانية هي المسماة
بقانون الاستمرار « Loi de continuité » . فالمبدأ الأول هو مبدأ الأجزاء الصغرى
التي لا يمكن تمييزها ، وهو يقتضي أن يكون بين الأشياء اختلاف ، فلا يوجد في
الكون قطرتان من الماء أو حبتان من الرمل متشابهتان تشابهماً مطلقاً ، والمبدأ الثاني
هو مبدأ التشابه والاتصال ، وهو يصل الأشياء بعضها ببعض فلا يوجد في الكون
شبهتان متباينتان تبايناً مطلقاً . وهما تكن الأشياء بعيدة الاحوال قصية نائية ، فانه لا بد
للعقل المؤيد بشدة الصفاء من ان يكشف عن خاصية تنفق الأشياء فيها ، أو نوع
تتأمل أو تشابه فيه . - وليبنيذ يسمي العناصر المقومة للكون بالذرات الروحية

أو المتاد « Monades » ، وهي عوالم صغيرة أو « Microcosmes » بنعكس فيها العالم كله ، فكان مسنحصر الكون كمنعظمه ، وكان هذه العوالم الصغيرة تتطور كما يتطور الكون كله ضمن نطاق قانون التناسق الوزلي « Harmonie préétablie » ، فلو استطاع المرء ان يعرف حالة احدى الذرات الروحية في وقت من الأوقات ، وبطامع على محادثتها لمجموع الكون لعرف الكون بأسره ، فكل ذرة من الذرات تحمل في طيها ماضي الكون ومستقبله وعلى الرغم من انها تعكس في نفسها شيئاً واحداً هو الكون ، فانها مع ذلك مختلفة لا يشابه فيها اثنان .

وأما النظرية الميكانيكية فهي نظرية الفلاسفة الذين أرادوا أن يرجعوا بكل شيء الى الحركة . فهم قد استندوا الى مباديء مباحنة لمباديء الخياليين ، إلا انهم انتهوا بعد ذلك الى نتائج شبيهة بنتائجهم . لان الأشياء تنشابه عندهم بالحركات ، وتختلف بالتأليف . ونصارى القول ان حقيقة الوجود عند الخياليين هي الفكر . أما عند الماديين فهي الحركة . فالخياليون يولدون كل شيء ، حتى المادة ، من الفكر . أما الماديون فيولدون كل شيء ، حتى الفكر ، من المادة والحركة .

٨ - طريقة التكوين

لقد سمي علم الحياة في الماضي بعلم التاريخ الطبيعي ، لأن القدماء كانوا يقصرون الحكايات المختلفة عن حياة النبات وطبائع الحيوان ، كما كان المؤرخون يكتبون تاريخ الأمم بأسلوب قصصى روائى . فلما بحث العلماء عن شروط الحياة العامة استبدلوا بكلمة التاريخ الطبيعى اصطلاح علم الحياة ، ثم لما سلكوا طريقة التكوين في تحليل نشوء الحياة اعادوا الى علم الحياة اسم التاريخ الطبيعى ، لاعتقادهم ان التاريخ يمكن ان يكون علماً ، وان ايضاح الحاضر بالماضي يمكن ان يتقيد بشرائط العلم .

وفي الحق ان اسلوبك طريقة التكوين في دراسة الحياة خطورة عظيمة ، لأنها تتم البحث التجويبي عن سلاسل العلل والمعلولات ، وتتوج البحث النظري عن نظام

الصور الحية . وهي متبعة في علم الحياة وعلم النفس وعلم الاجتماع اسهوانها وحسن انطباقها على موضوعات هذه العلوم .

واذا ما عرفنا ان تطور الحياة العضوية ابطأ من تطور الحياة النفسية ، وان تاريخ الحياة اقدم من تاريخ الانسان ، ادركنا ان الاستناد الى تاريخ البشرية لا يكفي لمعرفة أصل الحياة وتكونها . وربما كان الاختصار على تاريخ البشرية في دراسة تطور الحياة سبباً من أسباب القول بثبوت الانواع في مطلع القرن التاسع عشر . فما هي الأركان التي يجب الاستناد اليها في توسيع نطاق البحث .

ان علماء الحياة يوسعون نطاق بحثهم بالانقباس من العلوم الآتية :

١ - علم المستحاثات

ان دراسة المستحاثات من أصداف وهياكل عظمية تدلنا على الأنواع الحيوانية التي ظهرت على وجه الارض في الماضي ، وأطلعنا على صورها المختلفة وازدياد تعقدها بحسب الزمان . فالهياكل العظمية الموجودة في طبقات الارض العميقة أبسط أشكالاً من الهياكل الموجودة في الطبقات السطحية . ولكل نوع من الأنواع الحيوانية التي تدل عليها هذه الآثار ميلاد وموت ، وظهور وأفول .

٢ - علم تكوّن الجنين

واذا ما عرفنا ان الجنين يمر بجميع الادوار التي حرت بها الحياة في الماضي ، امكننا أيضاً أن نقرأ تاريخ حياة النوع في تاريخ نمو الجنين ، اذ الجنين أشبه شيء بمروحة مصفوفة تمكس تاريخ الحياة كلها . وقد عبر العلماء عن ذلك بقولهم ان تطور الفرد بعيد تطور النوع ، وان نمو الافراد مواز لنمو العرق . ففي وسع عالم الحياة ان يدرس نمو الجنين ، وان يطلع بذلك على اسباب تكون الاعضاء والاجسام الحية .

٣ - علم التشريح المقارن وعلم الفيزيولوجيا المقارن

ويمكننا أيضاً أن نوسع نطاق البحث في علم الحياة بدراسة الاشكال العضوية الخاضعة لدراسة علمية مقارنة « Etude comparative » ، فنسهر في علم الحياة على

منوال علم الاجتماع ، وفرض ان تطور الانواع الحية لا ينبع في حركته نسقاً واحداً ، وان في الأنواع الابتدائية الحاضرة هيئات عضوية شبيهة بالهيئات العضوية القديمة . فاذا ما درسنا عضواً من الأعضاء ، أو وظيفة من الوظائف في مختلف الانواع الحية ، أمكننا ان نطلع على ما اكدت به الحياة من الصور المتتابعة في ادوار تطورها ، فنعرف كيف ابتدأت من النطفة ، ثم الى الجنين ، ثم كيف انتهت الى أفق النمو النام على هيئة بدیعة من التدریج .

ان علم الحياة يصبح ، بفضل هذه العلوم المختلفة ، علم تاريخ الكائنات الحية ، أو علم التاريخ الطبيعي .

١ - أثر طريقة التكوين في علم الحياة

ان طريقة التكوين تخفف من تسرع علماء الحياة في الحكم ، وتحملهم على الأخذ بالاحزوم والأحوط من الآراء ، وتعلمهم على عناصر علمية جديدة ، وتوجه ملاحظاتهم وتجاربهم توجيهاً جديداً .

أ - الأخذ بالاحوط من الآراء

ان طريقة التكوين تحمل علماء الحياة أولاً على التفريق بين نوعين من القوانين . فالنوع الأول يصدق في كل زمان ومكان كقانون التنفس ، فهو في كل زمان ومكان ، وفي كل كائن حي امتصاص لمولد الحموضة وطرح لحمض الفحم . ففي هذا القانون اذن علاقة ثابتة تتم على التغير النسبي أو على التلازم في التغير . والنوع الثاني من القوانين لا يصدق في كل زمان ومكان ولا ينطبق على كل كائن حي ، لأنه يشتمل على الأجهزة والاعضاء لا على الوظائف التي تقوم بها . فالوظيفة غاية والعضو الذي يقوم بها واسطة . وكما ان تغير الواسطة لا يستلزم اختلاف الغاية ، فكذلك تغير هذه الاعضاء لا يستلزم اختلاف الوظائف . مثال ذلك ان الاعضاء التي تقوم بوظيفة التنفس مختلفة ، فهناك تنفس بالرئتين ، وتنفس بالغلاصم ، وتنفس بالقصبات . وهي تابعة لقوانين البنية « *Lois de structure* » لا للقوانين الوظيفية ، وهذه القوانين الأخيرة أكثر

ثبوتاً من قوانين البنية . ان وظيفة التنفس ثابتة ، أما جهاز التنفس فتبدل بحسب الزمان والمكان .

وهذا يدلنا على ان احكام علم الحياة انما هي احكام نسبية ، لا قيمة لها الا بالنسبة الى المرحلة الموقنة التي قطعتمها الانواع الحيوانية في تاريخ تطورها ، فهي تختلف اذن بحسب الاوضاع والهيئات . ولو وضعنا علماً للحياة في العصور الغابرة لجاءت بعض احكامه مختلفة عن احكام العلم الحاضر . ليس لعلم الحياة ما للرياضيات من الثبوت ، وليس لأحكامه ما للأحكام الرياضية من البراهين المطلقة والمقدمات اليقينية .

٢ - العناصر الجديدة التي تضيفها طريقة التكوين الى البحث التجريبي

ان طريقة التكوين تبين لنا اولاً كيف نشأت الحياة من النطفة المتجانسة ، ثم كيف انتهت الى الاعضاء المتباينة . والانتقال في التعليل من النطفة الى العضو ظهر من الانتقال من العضو الى الاقسام المرتبطة به ، لانه يبين لنا كيف ابتدأت الحياة ، وكيف انتهت الى الاجسام المركبة على هيئة بدیعة من التدریج لا تخل بوحدة الكائن الحي . وفي الحق ان الجرب يميل في أول أسره الى الاعتقاد ان وحدة الكائن الحي انما هي وحدة مادية ، مؤلفة من تجميع أقسامه الصغيرة وانضمامها بعضها الى بعض تحت تأثير قوانين الحركة ، ولكنه اذا ما أنعم النظر في التاريخ الطبيعى أدرك ان القوانين الميكانيكية لا تكفي لتعليل جوهر الحياة . اذ الكائن الحي كتلة فعالة مؤثرة تتخلق في الوجود قوة ونشاطاً . اننا لا نستطيع ان نفسر نشأة حاسة الابصار مثلاً بقوانين الحركة ، اذ من المستحيل ان تكون العين قد نشأت على هذه الصورة المقعدة من بادىء الأسر ، فاذا فرضنا انها تكونت بعد سلسلة من الاطوار فسل من البسند ان نسل ان تلك الادوار التي مرت بها عين الانسان تطابق تمام المطابقة الادوار التي مرت بها الحواس الابصارية لأنواع الحيوان جميعاً . لقد تكونت حاسة الابصار في الكائنات الحية من عناصر حيوية مختلفة ونشأت في بيئات متباينة ، على هيئات من التدریج مختلفة الوسائل ، فهل من الجائز ان تكون سلسلة المؤثرات التي تعاقبت على عين الانسان هي التي تعاقبت على اعضاء الحيوانات كلها . ان هذه الملاحظات

نحملنا على القول ان هناك قوة داخلية كامنة متشابهة في جميع انواع الحيوان ، وهي خلقت حاسة الابصار وغيرها من الحواس ، وابدعت فيها حلت فيه ميلاً خاصاً ونوجيهاً معيناً يؤثران في كل جزء من أجزائه . وهكذا يظل الجسم المادي يتشكل ويتغير حسب ذلك التوجيه الذي تملّيه تلك الحياة الدافعة الكامنة فيه .

وامام مسألة المؤلفنة « Adaptation » أيضاً نرى الجرب يميل الى الاعتقاد ان للبيئة تأثيراً قاطعاً يصور المادة الحية ويصوغها في قوالب خاصة ، وان هذه القوالب اللينة تحفظ تغيرات البيئة وتنسج على منوالها . ولكن طريقة التكوين تبين للمحجوب ان بعض الانواع الحيوانية قد انقرضت . ولو كان بقاؤها تابعاً لتأثير البيئة لحسب لصعب تعليل انقراضها . فكل شيء يدل على ان بقاء الكائن الحي يرجع الى تضافر القوى الداخلية في سبيل البقاء ، حتى اذا ما تلاشت فاعليتها ونحذت جذوتها وعجزت عن مجاراة التطور وتحمل التغيرات المفاجئة مالت الى الانحطاط والازوال . وانك لتري أيضاً ان الطبيعة قد زودت الكائنات في سبيل البقاء بمدد لا نهاية له من الاجهزة ، فاذا ما تغيرت شرائط البيئة اضطر الحيوان الى تغيير وسائل مؤلفته ، فهو دائب لا يفي عن السعي الخثيث في زيادة مؤلفته شيئاً فشيئاً ، فاما ان يكمل ما فيه من النقص وينقح أجهزته حتى تتمكن من محاربة الطبيعة ومقاومتها ، واما ان نشل قوة الحيوان وبهجز عن السير مع تغيرات البيئة ويشد التنافر بينه وبينها حتى ينحل ويتلاشى .

وقصارى القول ان طريقة التكوين تبين لنا ان هناك أجساماً حية تولد وتنمو وتموت ، لا مادة حية ثابتة ، وان كل حي من الأحياء فرد لا نظير له ، متفرد بصفات كيميائية « Chimique » ونسورية « Morphologique » ووظيفية « Fonctionnelle » لا تنقسم .

٣ - ان طريقة التكوين توجه ملاحظات العلماء وتجاربهم توجيهاً جديداً

ينتج مما تقدم ان الاخذ بالغائية في علم الحياة يمكن ان يعتبر فرضية من فرضيات البحث العلمي ، أو خطة من خطط العمل . وهذه الفرضية قد لفتت انظار العلماء

الى المركبات العضوية ، واشتراكها في القيام بوظائف فيزيولوجية واحدة . قال الموسيو فانو « Fano » في كتابه المنج والقلب « Le cerveau et le cœur » : لو لم يكن مفهوم الغائية الا فرضية من فرضيات البحث العلمي ، لكفى بذلك دليلاً على احتياج عالم الحياة اليه أكثر من احتياج عالم الكيمياء الى نظرية الآتوم . واذا ما علمنا اننا لا نستطيع في كثير من الاحيان ان نحلل وظائف عضو من الاعضاء الا اذا أظهرنا أثر هذا العضو في العمل الوظيفي المشترك ، أدركنا أننا أحوج في علم الحياة الى مفهوم الغائية منا الى اية نظرية أخرى . وربما كان تاريخ الجنين وتاريخ التغيرات المتسقة التي تعاقبت على الكائنات الحية على مرّ العصور أحسن موهان على ضرورة الأخذ بمفهوم الغائية في علم الحياة ، فقد دلّ علم التاريخ الطبيعي على عجز النظرية الميكانيكية عن إيضاح وظائف الحياة ، وأثبت لنا ان في الكائن الحي آلية معقدة تتبع دورة معينة من النمو والتوازن والتطور ، وتقاوم كثيراً من العوامل الخارجية والداخلية ، وان هذا الكائن الحي يناضل بدوّن توان في سبيل بقائه من حيث هو فرد ، ومن حيث هو جزء من كل . وليس بين هذه الغائية التي تتميز بها سلوك الحيوان وبين الخواص الفيزيائية والكيميائية التي تتميز بها نسجه أية موازنة منطقية ، بل التضاد بين الغائية والآلية يظهر لنا جلياً اذا ما كشفنا عن الدور الذي يمثله الكائن الحي في سلسلة الاحياء المتعاقبة . وهو يسعى جهده للتغلب على الجمود المادي ، ويريد ان يتغلب على الموت بالتناصل ، وان ضحى في سبيل ذلك بنفسه . وهو يبذل كل ما يملك من قوة لتحرير نفسه من قوانين المادة واغلاها . ولا شك ان الحياة ، كما قال (برغسون) : تحاول ما استطاعت أن تسخر من قيود المادة . ولو كان المقام يسمح لنا بالاسهاب ، لبينا حقيقة الاوتوماتيكية وعلاقتها بوظائف الحياة ، ولذكّرنا كيف أصبح الاوتوماتيكية في الانسان شعوراً وعقلاً . ومهما يكن من أمر فان طريقة التكوين تخفف من غلواء الماديين ، وتحملهم على الأخذ بالأحوط من الآراء ، وتذكّرهم بان اتباع الطريقة الميكانيكية وحدها في علم الحياة لا يخلو من الخطأ .

٢ - أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات

ولم يكن أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات اقل من أثرها في علم الحياة . فقد بدلت معنى التصنيف ، وخففت من صلابته ، اذ كان التصنيف قبل ذلك محاولة

لترتيب الموجودات ترتيباً منطقياً بحسب شمولها ونضحها ، فلما سلك العلماء طريقة التكوين ، وأخذوا بطريقة التطور غيروا رأيهم في حقيقة التصنيف ، فاستبدلوا الترتيب الزمني ، بالترتيب المنطقي ، واقتبسوا من نظرية التطور كثيراً من العناصر التي بدلت قيمة التصنيف .

ان علم تكوين الجنين وعلم المستحاثات وعلم التشريح المقارن تساعدنا كلها على تفسير ترتيب الصفات وتبعيتها تفسيراً جديداً ، وتحملنا على تمييز الصفات بعضها من بعض بحسب تاريخ ظهورها في سلسلة الكائنات الحية .

ثم ان طريقة التكوين توضح لنا ما نلاحظه من الصعوبات في تمييز الانواع الابتدائية المتجاورة ، لأن أعضاء الحيوانات الابتدائية الناشئة في بيئة واحدة لا تختلف بعضها عن بعض في هذا الدور من التطور الا قليلاً . ويحتاج العالم في معرفة فصول الانواع واختلاف خواصها الى بحث عميق واسططلاع دقيق .

أضف الى ذلك ان الصفات المتلازمة هي الصفات التي تظهر وتندحر وتتطور معاً ، أو هي الصفات التي يجدها علم التشريح المقارن او علم الفيزيولوجيا المقارن مجتمعة في انواع لم يمر تطورها جميعها على نسق واحد او خطة واحدة . فلا عجب اذا افترق العالم الحديث عن مناطق علم الحياة الذين كان جل مهم البحث عن فصل يميز النوع من الجنس ، او قاعدة تبنى عليها علاقة الشمول والقضن . انت الصفات تكون رئيسة وصرؤوسة بحسب تقدمها في زمان الظهور او تأخرها . فالصفات القديمة الباقية هي لحة الانواع ، والصفات الحديثة هي اسديتها التي تميزها بعضها من بعض .

واخيراً ان نظام التسلسل الطبيعي لبس نظام كمال نسبي ، بل هو نظام حدوث زمني . مثال ذلك : يحسن تقديم القرد على الانسان في جنس البريمات « Primates » اي اشباه البشر والبشر ، لا لأن القرد أقل كمالاً من الانسان ، بل لانه اقدم منه حدوثاً . فتصنيف الكائنات الحية يرجع اذن الى ترتيبها ترتيباً زمنياً في شجرة الانساب ، وهذا التصنيف لا يمكن ان يكون نهائياً . ان تصنيف الكائنات الحية في عهد البلايوسور « Plésiosaures » يختلف عن تصنيفها الحاضر ، كما ان تصنيفها الحاضر

لن يكون في المستقبل البعيد ، بعد الف الف عصر ، إلا باباً من أبواب علم المستحاثات .
أضف الى ذلك ان دراسة الأجنة ابتداء من النطفة توجه انظار العلماء الى صفات
الخلايا وخواصها الملوبة والكيميائية والفيزيائية ، فيبحثون عن حجم الخلية وشكل
الكروموزوم وعدده ، وتركيب النسيج الكيميائي ، وتركيب الأخلط وحالتها
الفيزيائية التابعة لشرائط كونهما الغروية . ويتبعون في ذلك طريقة تجريبية محضة
تكشف لهم عن عناصر الاجسام الموضوعة . وهذه الطريقة التجريبية المبنية على طريقة
التكوين مفيدة جداً لانها قد اوصلت العلماء الى التفريق بين الانواع من جهة ،
والى تمييز الافراد بعضها من بعض من جهة أخرى . وقصارى القول ان طريقة التكوين
تعديل من صلابة الطريقة التجريبية في علم الحياة وتخفف من عبوة بعض باديء
التصنيف ، فتقرب الفكر من الحوادث ، وتجعل طريقة علم الحياة اقرب الى شرائط
البحث الوضعي من طريقة الماديين الضيقة التي تضعف في العلماء روح الانتقاد وتمنعهم
من الكشف .



١ - المصادر

- 1 — Bergson, L'évolution créatrice, Paris, Alcan.
- 2 — Bernard, (Cl), Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.
- 3 — Enriques, Concepts fondamentaux de la science, Paris, Flammarion.
- 4 — Fano, Le cerveau et le cœur.
- 5 — Freundler, Introduction à l'étude des complexes biologiques.
- 6 — Guilleminot, La matière et la vie,
- 7 — Houssay, Nature et sciences naturelles.
- 8 — Leclerc du Sablon, Incertitudes de la biologie.
- 9 — Le Dantec, Les influences ancestrales,
- 10 — Loeb, La nature chimique de la vie. (in Rev. philos. décembre 1921)
- 11 — Rist et Roger, Questions physiologiques d'actualité.
- 12 — F. Roussel et M^{lle} -- M. L. Roussel, Traité élémentaire de philosophie, tome II. (p. 143 -- 180).



٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - اذكر انواع التعريف وبين أهمها من الناحية العلمية .
- ٢ - علاقة التعريف بالتصنيف .
- ٣ - لم كان التعريف بالحد اصعب انواع التعريف ؟ .
- ٤ - الماثلة والتمثيل .
- ٥ - لماذا كان التمثيل لا يفيد الا الظن ؟ .
- ٦ - قيمة طريقة التكوين من الناحية الفلسفية .
- ٧ - اشرح منهج البحث في علوم الحياة ، وقارنه بمنهج البحث في العلوم الفيزيائية والكيميائية .

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ما هي الحياة - هل يستطيع الفيلسوف ان يعرفها تعريفاً علمياً صحيحاً ؟ .
(نانسي ، بكالوريا ، فلسفة - ١٩٣٥)
- ٢ - قارن بين الاستقراء والتمثيل من حيث الطرائق والنتائج .
(مصر وسوريا ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣١)
- ٣ - اذكر وجوه الاختلاف بين العلوم الفيزيائية والعلوم الطبيعية مبيناً ذلك بأمثلة .
(بوانية ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣١)
- ٤ - اذكر كيف بدلت نظرية التطور آراءنا في حقيقة الانواع .
• هل لفكرة الغائية أثر في تفسير الحوادث تفسيراً علمياً ؟ .
(ليل ، بكالوريا ، فلسفة - ١٩٣٥ ، وباريز - ١٩٢٦)
- ٦ - هل يمكننا ان نجتمع في علوم الحياة بين فكرة التقيد وفكرة الغائية ؟
- ٧ - طرق التصنيف في مختلف العلوم . (ليل ، بكالوريا ، رياضيات - ١٩٣٥)



الفصل السابع

المبادئ والنظريات

١ - المبادئ

ان في بعض العلوم كعلم الميكانيك وعلم الفيزياء والكيمياء مبادئ « Principes » يستند اليها العلماء ، وينحدرون منها الى القوانين العلمية الخاصة على طريق الاستنتاج . وكل مبدأ من هذه المبادئ يشمل على معنى اصامي غير مشتق من معنى آخر قبله . وهو من الأوليات التي يمكننا اعتبارها أساساً للتسلسل المنطقي المتصل .

١ - بعض الأمثلة

بعض هذه المبادئ خاص بنفود به علم معين أو قسم من اقسام ذلك العلم . كـ « مبادئ الديناميك الثلاثة » في علم الميكانيك وهي مبدأ العطالة أو مبدأ القصور الذاتي ، ومبدأ (غاليليه) ، ومبدأ تساوي الفعل ورد الفعل . وكـ « مبادئ (باسكال) » ، ومبدأ (ارخميدس) في علم الفيزياء ، و « مبادئ الكيمياء الحرارية » « Thermochimie » الثلاثة وهي مبدأ الاعمال الدرية ، ومبدأ الحالة البدائية والحالة النهائية ، ومبدأ نهاية العمل العظيم .

وبعض هذه المبادئ عام جداً يخضع له عدة علوم كـ « مبدأ مصونية الكتلة » « Principe de la conservation de la masse » ، وهو أساس علم الميكانيك المدرسي ، كما انه يلعب دوراً هاماً في علم الكيمياء ، ويسمى في الكيمياء بمبدأ مصونية المادة : « Principe de la conservation de la matière » أو مبدأ (لافوازييه) . و « قانوني بحث القوى الحرارية » « الترموديناميك - Thermodynamique » ،

وهما مبدأ (ماير - Mayer) أو مبدأ مصوتية القدرة « Principe de la conservation de l'énergie » ، ومبدأ (كارنو - Carnot) أو مبدأ انحطاط القدرة « Principe de la dégradation de l'énergie » ، وهذه المبادئ العامة تشمل القبدلات الكيميائية والمبادلات العضوية ، كما تشمل الحوادث الفيزيائية . ولها نصان أحدهما عامي والآخر علمي . فالعامي بوضع في لفظة مألوقة يفهمها جميع الناس . أما العلمي فيوضع في قوالب رياضية مجردة . مثال ذلك ان النص العامي لمبدأ (لافوازييه) هو قولنا ان كتلة المادة أو كميته ثابتة ، فلا يضم منها شيء ولا يخلق منها شيء . والنص العلمي لمبدأ (ماير) هو قولنا لا يمكن تهديم القدرة ولا خلقها . أما النص العلمي لهذين المبدأين فيشتمل على مقدارين رياضيين ثابتين ، أحدهما السكتة وهي نسبة قوة مطبقة على جسم من الأجسام الى التنازع الذي تولده فيه ، وثانيها القدرة ، وهي مجموع القدرة الفعلية « Actuelle » والقدرة الممكنة « Potentielle » .

٢ - طبيعة المبادئ

١ - قد ينبادر الى الذهن أولاً ان هذه المبادئ هي ثمرة من ثمار الاستقراء الطويل ، فيبدو لنا مثلاً أن مبدأ (ماير) قد تولد من بحث العلماء عن المعادل الميكانيكي للحرارة ، وان مبدأ انحطاط القدرة قد تولد من بحث (كارنو) في قوة النار المحركة . فكأن العلماء قد توصلوا الى هذه المبادئ العامة ببحثهم عن الأمور المشتركة بين كثير من القوانين الفيزيائية ، وكأن المبادئ العامة هي زبدة الملاحظات الكثيرة .

٢ - الا اننا اذا تعمقنا في فهم طبيعة المبادئ ، علمنا انها لا تقبل التحقق التجريبي التام .

٣ - فهي أولاً أهم من نتائج التجربة وأوسع نطاقاً من حدودها . ان الاستقراء العادي يشتمل على عمليتين أحدهما عملية التقريب « Interpolation » والثانية (منطق - ٣٩)

عملية التبعيد « Extrapolation » (ص - ٢٤٥) ، وهذا يدل على ان الاستقراء لا يبرهن على صدق الروابط السببية الا بالنسبة الى الحقائق المشاهدة . والمباديء أعم من القوانين العلمية الخاصة ، فكيف يمكن تحقيقها تحقيقاً تاماً . قال (بواس - Bouasse) : ان الدليل التجريبي على مبدأ من المبادئ محال . اننا نستطيع ان نبرهن على ان بعض الحوادث المعلومة او جميعها داخلية في مبدأ من المبادئ ، ولكننا لانستطيع ان نبرهن على ان جميع الحوادث المجهولة داخلية فيه ايضاً . (H. Bouasse, Méthode (dans les sciences, 1, 94)

ب - اضيف الى ذلك ان المبادئ مجردة ، وكثرة تجردها تحول دون تحقيقها . لقد اشرنا الى هذا الأمر عند الكلام عن الموضوعات (ص - ١٦٢) ، وقلنا ان مبدأ العطالة ليس حادثة تجريبية ، وان مبادئ الميكانيك تستند الى تجارب غير محققة أو غير قابلة للتحقيق . وهذا القول ينطبق ايضاً على مبادئ (الترموديناميك) ، لأنها لا تصدق الا على جمل مغلقة معزولة عن كل تأثير خارجي . ولا وجود لمثل هذه الجمل في عالم التجربة . اننا نحاول ان نقرب تجاربنا من هذه الشروط ولكننا لانستطيع ان نحقق ذلك تماماً . فالمبادئ تختلف اذئ عن القوانين العادية ، وقد سماها بعض العلماء بقوانين النهايات (Lois - limites) .

٣ - وما يؤيد ذلك ايضاً ان الافكار السابقة للتجربة قد لعبت دوراً هاماً في تكوين هذه المبادئ . فقد سيطرت الحالة اللاهوتية والفلسفية على افكار العلماء زماناً طويلاً (راجع ، ص - ٩٠) ، ولم يتجرد علم الطبيعيات منها تجرداً تاماً الا في أواخر هذه . مثال ذلك ان (ماير) قد استخرج مبدأ عدم تهديم القدرة من المبدأ المدرسي القائل العانة مساوية للمطلول كما أن (جول) نفسه قال بهذا الصدد : من المحال ان يستطيع الانسان تهديم القوى التي وهبها الله للمادة ، أو ان يقدر على خلقها . ينتج من كل ما تقدم ان المبادئ هي فرضيات ، منطبقة على التجربة ، الا أن التجربة لا تحققها تحقيقاً تاماً . فطبيعتها اذن شبيهة بطبيعة الموضوعات ، ونعني بذلك

انها مقتبسة من عالم التجربة وانها ليست متحققة بذاتها في الاشياء المادية ، فلا يمكن انتباها من العالم المحسوس الا اذا انضم العقل الى التجربة واتفقا معاً على توليدها .

٢ - الفرضيات الكبرى

وفي العلوم التجريبية وراء المبادئ فرضيات كبرى « Grandes hypothèses » وتسمى بالفرضيات العامة أو النظريات . وهي ضرورية لترتيب الحقائق العلمية المختلفة . تختلف هذه الفرضيات الكبرى عن الفرضيات العلمية الخاصة التي بحثنا فيها سابقاً بسمتها شمولها واحاطتها بأكثر عدد من الحقائق . فمنها ما نتوخى له إيضاح حقيقة القوى الطبيعية والمادة والحياة ، ومنها ما نضعه لبيان أصل الكائنات وتطورها .

أ - القوة والمادة

لنبحث أولاً في الفرضيات الموضوعة لإيضاح العالم المادي ، وهي نظرية الجاذبية العامة ، ونظرية وحدة القوى ، ونظرية وحدة المادة ، ونظرية وحدة القدرة والمادة .

١ - نظرية الجاذبية - كان بطليموس ومن هذا حذوه من العلماء يعتقدون ان الارض في جوف الفلك ، وان الشمس والقمر والسيارات تدور حول الارض . فلما جاء كوبرنيك ، وكبلر ، وغاليله ، بدلوا نظرية بطليموس هذه ووضعوا الشمس في مركز الفلك ، وكشف كبلر عن قوانين السيارات ، الا انه لم يوفق لتعليلها وربطها بمبدأ واحد . فجاء بعده ذلك (نيوتون) ، ووضح قوانين كبلر وغاليله بنظرية الجاذبية العامة . وهي تعامل حركات الافلاك ، كما توضح حادثة الثقالة . ولما كشف (نيوتون) فكرة الجاذبية العامة ظن بعض العلماء انها قوة سحرية عجيبة فانكروها ، لعدم فهمهم كيف يؤثر جسم في جسم من غير ان يلامسه . فقد تكون الجاذبية نوعاً من القوة الكهربائية ، او تكون نتيجة لحركة خفية ، او تكون خاصة هندسية من خواص الفضاء . ولكن (نيوتون) لم يبحث في ماهية هذه القوة بل اقتصر على

ذكر العلاقة الرياضية التي صاغ قانونه منها ، وهي ان الأجسام تتجاذب طرداً بحسب
كتلتها وعكساً بحسب مربع مسافتها .

٢- وحدة القوى الطبيعية . - وكما ان (نيوتون) جعل الثقالة حالة خاصة من
حالات الجاذبية العامة ، فكذلك عمل الفيزيائيون على توحيد ظواهر القوة من صوت
وضوء وحرارة الخ ... فجمعوا اعراضاً مختلفة لحقيقة واحدة . وتنجصر اصناف هؤلاء
العلماء عندنا في فرقتين : مذهب الآلية ، ومذهب القدرة .

آ - مذهب الآلية .

كان فيثاغورس يقول ان علة الصوت هي تموج الهواء . فعم ديكارت بهذا
التعليل وجعل التموج والحركة علة حدوث القوى الطبيعية كلها . ولما كانت كل
قوة من القوى الطبيعية قابلة لهذا التعليل الميكانيكي ، كان لا بد لنا من الاشارة هنا
الى خطورة هذه النظرية وأثرها في تاريخ العلم الحديث .
لقد زعم (ديكارت) ان الاجسام كلها تنصف بصفة رئيسية مشتركة هي الامتداد .
والله لما خلق العالم أوجد اجساماً ممتدة ثم خلق لها حركة . ولما كان الله غير قابل
للتفكير كان مجموع الحركة في الكون لا يزيد ولا ينقص . فمن حركة الأثير نشأ
الحرارة ، ومن حركة الهواء نشأ الضوء واللون الخ ...

ان روح ديكارت قد سيطرت على الفيزياء الحديثة زماناً طويلاً . وكلما تعمقنا
في معرفة الحوادث الفيزيائية علمنا ان فكرة ديكارت هذه آخذة بالانتشار شيئاً
شيئاً . فالعالم كله مركب من المادة والحركة ، ولا يمكننا ان ندرك حقيقة من
الحقائق الطبيعية الا اذا وضعنا لها صورة ميكانيكية ، Lucien Poincaré «
Physique moderne, p. 14 - 15 » .

فهناك نظرية ميكانيكية للحرارة ، ونظرية حركية للغاز ، ونظرية حركية
للمحاليل ، وهي كلها تعامل خواص الاجسام الحركية مجرداً عنها الذرية . وهناك ايضاً
نظرية تموج الضوء . فقد انكر العلماء في اول الامر امكان حدوث الضوء بموجات

شبيهة بموجات الصوت ، فرأى (نيوتون) مثلاً ان حدوث الضوء يرجع الى ان
الاجسام المضبوطة ترسل في الفضاء جسيمات صغيرة تؤثر في شبكة العين ، (نظرية
الازمال) . ولكن « هويجنس Huygens » وهو احد معاصري (نيوتون)
ادرك ما بين الصوت والضوء من التشابه ، فأعلن ان انتشار الضوء ينشأ عن موجات
متحدة المركز شبيهة بالامواج المحيطة بالحجر عند سقوطه في الماء . ولما كان تموج
الهواء هو سبب حدوث الصوت وكان الضوء ينتشر في الهواء كما في الفراغ ، كان من
الصعب تشبيه امواج الضوء بامواج الصوت على طول الخط . فاضطر (هويجنس)
الى الاستمالة برأي من آراء (ديكارت) في تعليقه ، ففرض ان موجات الضوء تنشأ
من حركة الأثير . وهو سيال مطاط ، كثيف جداً ، لا يمكن وزنه لدقته . وعمت
هذه النظرية جميع الاوساط العلمية بفضل اختبارات (فرنل - Fresnel) .

ثم خطا العلماء خطوة جديدة ، فاهتموا الى نظرية الضوء الكهربية (الكهربية
المغناطيسية - Electro - magnétique) فبينوا ان هناك ثلاثة انواع من الموجات
الكهربية ، وهي الموجات الضوئية ، والاشعة السينية (اشعة رونتجن) ، والموجات
المسماة بالموجات اللاسلكية . وكان (آمبر - Ampère) اول من ارجع
الكهربية والمغناطيسية الى مبدأ واحد ، اجاء بعده (ماكسويل) فبين في عام ١٨٦٤
ان الضوء العادي يتألف من قوى كهربية ، وات سرعة موجة الضوء مساوية
لسرعة الموجة الكهربية . ثم جاء بعده (هرتز) فاستكشف سنة ١٨٨٧ الموجات
اللاسلكية ، واثبت ان الاهتزازات الكهربية تنصف بجميع صفات الضوء .
وهكذا أصبح الضوء حالة خاصة من احوال الكهربية .

والفرق بين انواع الموجات الكهربية المختلفة اقل مما يبدو لنا لأول وهلة . لأن
فيها شيئاً مشتركاً ، وهو سرعة سيرها في الأثير فهي تقطع ٣٠٠٠٠٠٠ كيلومتر في
الثانية . هما يمكن تواتر الموجة . وقد تختلف اطوال الموجات الضوئية الا ان اختلافها
صغير المدى ، والسرعة واحدة على كل حال . فأطول موجة في الطيف المنظور هي

الشعاع التي يساوي طولها $\frac{1}{1000}$ الميكرون وهو $\frac{1}{1000}$ من المليمتر . وتواترها ٤٣٠ مليون اهتزازة في الثانية . وأقصاها الموجات البنفسجية المنظورة وتبلغ في الطول نصف السابقة . ولكن عدد ذبذباتها يبلغ الضعف . وهما يمكن من أمر فات الموجات الضوئية مما قبل الحمراء (Infra - rouges) متصلة بالموجات الكهرطيسية ، والموجات الضوئية « Ultra - violetes » بعد البنفسجية « متصلة بالأشعة السينية » فكان هناك حقيقة واحدة متصلة الحلقات كل حلقة منها مستعدة بالاستعداد القريب الى ان تستحيل الى ما يليها .

وقصارى القول ان بعض الحوادث الفيزيائية يرجع الى اهتزازات المادة كما ان بعضها الآخر ينحل الى موجات أثيرة مختلفة الطول ، وهي كلها خاضعة لقوانين طبيعية واحدة . فالعالم المادي مركب اذن من حقيقتين اساسيتين هما المادة والأثير .

ب - مذهب القدرة .

ويمكن اعتبار وحدة القوى الطبيعية من جهة أخرى ، أي من جهة القدرة ، على النمط الذي أشار اليه (لينينز) . فقد كان (ديكارت) يقول ان كمية الحركة في الكون (وهي المعرفة بجداء الكتلة في السرعة) لا تزيد ولا تنقص . أما (لينينز) فقد برهن على ان ديكارت قد اخطأ في ظاه ، وان الثابت الذي لا يزيد ولا ينقص في الكون انما هو كمية القوى الحية (وهي جداء الكتلة في مربع السرعة) لا كمية الحركة - الثابت هو (ك سر) ، لا (ك سر) - فالعالم كله مركب اذن من القدرة لا من الحركة والقدرة هي الحقيقة الأساسية . وقد احتلت نظرية لينينز هذه مكانها من حظيرة العلم يوم كشف العلماء عن المعادل الميكانيكي للحرارة ، وعن مبدأ انحطاط القدرة . فأصبحت وحدة القوى قائمة على علم الترموديناميك لا على علم الميكانيك ، وصارت الحوادث الفيزيائية عند العلماء ناشئة عن تبدلات القدرة ، وهي خارجة عن الزمان والمكان ، لا بل هي المقدار الوحيد المشترك بين جميع الحوادث الفيزيائية . فكان الفيزياء والكيمياء بابان من أبواب علم واحد هو علم القدرة العام .

٣- وحدة المادة . - كان الاقدمون يقولون ان الاجسام اربعة عناصر ، وهي النار والهواء والماء والتراب ، وكانوا يسمون هذه العناصر الاربعة بالأمات السكيات التي تقول منها جميع الجزئيات ، كالمعادن والنبات والحيوان ^(١) .

ولكن الامات السكيات هي في الحقيقة اشياء معددة . لذلك فكر بعض القدماء في امكان استحداثها بعضها الى بعض تحت تأثير الحرارة ، فصاغوا من الماء بخاراً ومن المعادن سائلاً ، ثم فكر (اناكسوجراس - Anaxagoras) ، وهو معلم سقراط ، في تجزيه الماء فقال ان نقطة الماء يمكن ان تتجزأ جزءاً بعد آخر الى ما لا نهاية له . وذهب آخرون واشهرهم (ديموقريطس - Democritus) الى القول بوجود جزء نهائي للماء أو لأية مادة أخرى لا يمكن ان يتجزأ ، وهو الجزء الفرد أو الآتوم « Atome » فالاجسام المختلفة مركبة عندهم من اجزاء فردة متجانسة ، واختلاف صفات الاجسام انما يرجع الى اختلاف اتحاد اجزائها الفردة . ولكن الاقدمين لم يفرقوا بين الجزء الفرد والذرة « Molecule » ، فظنوا الذرة جزءاً فرداً متجانساً لا ينقسم . ثم جاء (لافوازيه) في القرن الثامن عشر فبين لنا أن « عناصر » الاقدمين هي اجسام مركبة وان الماء مثلاً يمكن ان ينقسم الى غازين هما مولد الماء ومولد الحموضة . ثم جاء بعده الكيميائي (دالتون - Dalton) ففسر قانون النسبة المئوية ، وقانون النسب المضاعفة بنظرية الآتوم . وعمت هذه النظرية اوساط العلم الحديث . وصار العلماء يرجعون كل تركيب كيميائي الى اتحاد اجزاء فردة يختلف عددها بحسب انواع القدرات . والآتوم عند (دالتون) كل لا ينقسم ولا يمكن ارجاعه الى اجزاء أبسط منه . مثال ذلك ان آتوم مولد الحموضة يختلف بالنوع عن آتوم مولد الماء او آتوم

(١) [واعلم ان الاجسام التي دون تلك اقم نوحان : بسيطة ومركبة ، فالبسيطة اربعة انواع وهي النار والهواء والماء والارض ، والمركبة ثلاثة انواع ، وهي المعادن والنبات والحيوانات] . اخوان الصفا ، الرسالة المشروحة من الجيمانيات الطبيعية ، في ماهية الطبيعة . ص ١١٢ ، من الجزء الثاني من الطبعة العربية بصر ١٩٢٨ .

الفحم . الا ان (بروست - Proust) بين ان اوزان الكتل الجوهرية لجميع الاجسام انما هي امثال تامة لكتلة مولد الماء الجوهرية . وأن الاجسام جميعها مشتقة من مولد الماء . وهكذا اصبح تركيب « الاجسام البسيطة » اسراً لا شك فيه .

ويظهر ان التجربة قد أبدت اليوم فرضية تركيب الآتوم من اجزاء واحدة مختلفة الحركات والاضاع . وهذه الفرضية تصلح لتعليل حادثة الخطوط الطيفية كما تصاح لتعليل النظائر « Isotopes » وهي اجسام خواصها الكيميائية واحدة واوزان كتلتها الجوهرية مختلفة . وتتفق ايضاً مع خاصة التفكك الاساسية التي نشاهدتها في الراديوم . فهو يتفكك بسرعة ويختفي باستمرار . وذراته تنفجر واحدة بعد أخرى ، فيخرج منها غاز الهليوم تاركاً غاز (الرادون) الذي يتغير بدوره ، وتتوالى التغيرات فتشمل سلسلة من ذرات مختلفة الانواع ، واخيراً يتغير الراديوم كله ويستحيل الى رصاص . وليس الراديوم المادة الوحيدة الخاصة لمثل هذا التفكك المستمر ، ولكنه يختلف عن غيره في قوة انفجاراته ، فالعناصر الاثقل من البزموت والرصاص غير ثابتة ، وهي تنفجر بنفس الطريقة .

٤ - وحدة المادة والقوة

فلما ان الكون متركب من جوهرين أساسيين هما المادة والاثير . فالمادة جوهر جامد يمكن وزنه ، والاثير (او القدرة) عنصر لا كتلة له ، ولا يمكن وزنه بدقة . فهل يمكن ارجاع أحدهما الى الآخر .

نظرية الامسكترون . لقد حاول (لورنتز) ارجاع المادة الى القدرة فاعتبر الآتوم عالماً كثير التعقد ، شبيهاً بالعالم الشمسي . فكان العالم الشمسي عنده جوهر فرد كبير ، والجوهر الفرد عالم شمسي صغير .

يتتركب الجوهر الفرد عند (لورنتز) من نواة مركزة مشحونة بكهربائية موجبة ، وجسيمات صغيرة تدور حول النواة مشحونة بكهربائية سالبة . وبسواء أكانت هذه الجسيمات في الحديد أم النحاس أم مولد الماء ، فان طبيعتها واحدة ، الا ان

عددها كما سنرى يختلف من جسم الى آخر . وقد سميت بالالكترونات لأنها مؤلفة من شحنات كهربائية قابلة للقياس .

ان اخف الجواهر الفردة يحتوي على الكترون واحد ، والذي يليه على اثنين والثالث على ثلاثة . فالأكسجين مثلاً هو العنصر الثامن من حيث الوزن الذري ، وعلى ذلك فجوهه الفرد يشتمل على ثمانية الكترونات . والحديد هو السادس والعشرون ، فجوهه الفرد يشتمل على ستة وعشرين الكترونات ، وآخر الجواهر واتقها الاورانيوم ، وعدد الكترونات اثنان وتسعون . وقد أدت مباحث (طومسون) و (رذرفورد) الى اعتبار الجواهر مشتتة على بروتونات والكترونات . فجوهه الهيدروجين يحتوي على بروتون واحد والكترون واحد . والنواة هي مقر البروتونات ، اما الالكترونات فبعضها في النواة وبعضها الآخر يدور حول النواة في حلقات مختلفة . مثال ذلك ان جوهر الهليوم يحتوي على اربعة بروتونات واربعة الكترونات ، اثنان منها مقيدان مع البروتونات في النواة واثنان خارجيان . والالكترونات الخارجية تجمع نفسها في حلقات حول النواة المركزية . فاما الالكترونات الاولى فيكونان قريبين دائماً من النواة ، ثم تأتي بعد ذلك حلقة مكونة من ثمانية . وتليها حلقة اخرى ، ثم تأتي حلقتان او أكثر من نوع أكبر . والحلقات الداخلية تكمل أولاً ، فاذا لم يبق من الالكترونات ما يكفي لملء الحلقات الخارجية بقيت هذه الحلقات ناقصة . مثال ذلك ان للصدويوم احد عشر الكترونا خارجياً تجمعها ثلاث حلقات ، الاولى صغيرة ذات الكترونين ، والثانية كبيرة ذات ثمانية الكترونات ، والثالثة وهي الاخيرة تحتوي على الكترون واحد . وللبوتاسيوم ١٩ الكترونات خارجياً مرتبة كما يلي اثنان في الحلقة الاولى ، وثمانية في الحلقة الثانية وثمانية في الحلقة الثالثة ثم الكترون واحد في الحلقة الاخيرة .

ما هي قيمة هذا التصوير الالكتروني . هل هو تصوير حقيقي ، نحن لا ننكر ما في هذا التصوير من النقص ، ولكننا نعتقد مع ذلك أنه قد بني بالغرض لتعامل بعض القوانين العلمية .

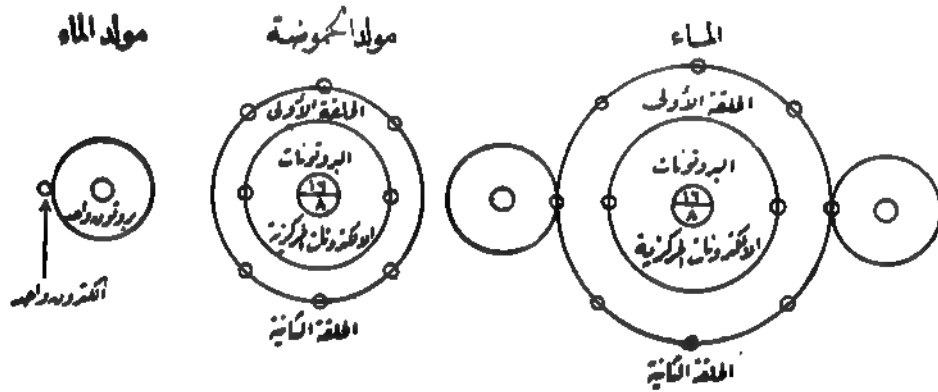
فنقن فوائده انه يوضح لنا وجوه الشبه بين جواهر الأمرة الواحدة . مثال ذلك ان الصدويوم والبوتاسيوم متشابهان من حيث اشتغالهما على الكترون واحد في حلقتيها الخارجية ، والفلور والكلور متشابهان ايضاً من حيث اشتغالهما على سبعة الكترونات في حلقتيها الخارجية . فللفلور حلقتان احدهما ذات الكترونين اثنين والثانية ذات سبعة

(١) الجوهر الفرد في اصطلاحنا هو الآتوم « Atome » ، وهو اصطلاح القدماء ، والذرة هي « Molécule » ، اما نجم مصر فقد سمي الآتوم ذرة والذرة جزيئاً .

الكثرونات • وللكلور ثلاث حلقات احدها ذات الكترونين والثانية ذات ثمانية والثالثة ذات سبعة •

ومن فوائده انه يبين لنا ان الغازات الثامة تأبى الاتحاد مع اي عنصر آخر ، لأن حلقاتها الخارجية تامة الالكثرونات •

ومن فوائده ايضا انه يدل على ان اتحاد جوهريين انما يتوقف على معرفة الالكثرونات الموجودة في حلقتيها الخارجيتين ، هل تكمل بالاتحاد أم لا ، مثال ذلك : للجوهر الفرد في مولد المحوطة ستة الكثرونات خارجية وله في مولد الماء الكترون واحد • واذا للاثنيين معا في حلقتيها الخارجيتين سبعة الكثرونات ، فلا بد اذن من جوهر فرد آخر من مولد الماء لكي تكمل الحلقة ويصبح عدد الكثرونات ثمانية • وهذا صحيح لان ذرة الماء تحتوي على اوكسجين واحد وهيدروجين اثنين •



(شكل ٢٧)

ولقد ينفصل بعض هذه الالكثرونات عن جوهره فحت تأثير فعل كهربيسي ، وتسمى هذه الحادثة بمحادثة التشرّد « Ionisation » •

وقد زعم (طمسن) في المسدة الاخيرة ان الالكثرون نفسه مركب من اجزاء اصغر منه ، فأصبح البحث في تجزئ الالكثرون الى موجات أم ما يتطلع اليه العلماء في ايماننا هذه ، وصارت المادة عندهم نوعا من الاهتزاز الانثري ، أو دورة اثيرة في الفضاء • وبما يؤيد ذلك أيضا ان المادة قد تستجبل الى اشعاع • وان الاشعاع قد يستجبل الى مادة • فلايس للقدرة والمادة اذن اي وجود دائم •

والنتيجة التي وصل اليها العلماء هي ان الكون المادي يتألف من موجات . وهي
نوعان : الموجات المعبأة وهي المادة ، والموجات غير المعبأة وهي التي نسميها بالاشعاع
أو الضوء . وما ابادت المادة الافك اسار القدرة المخزونة فيها واطلاقها في الفضاء .

نظرية النسبية . - لقد خلفت نظرية (لورنتز) و (طمسن) و (رذرفورد)
وراءها بعض الصعوبات فتصدى (آينشتين) لحلها وازالة ما فيها من الارتياح . فن
هذه الصعوبات قول (لورنتز) بوجود اثير ثابت لا يتحرك . اذ لو كان هذا الاثير
موجوداً ، لأمكن اظهار حركة الارض بالنسبة اليه بتجربة من تجارب الضوء .
ولكن هذه التجربة لم تتحقق بعد . اضاف الى ذلك ان المسافات والأزمنة لا يمكن
ان تقاس قياساً مضبوطاً . اننا لا نستطيع ان نقيس اي شيء قياساً مطلقاً ، لأنه
لا يكون في الكون ، بل ان كل شيء يتحرك . وكل ما بأبدتنا من آلات يدور
مع الارض . وهذه تدور حول الشمس ، والشمس نفسها غير مستقرة فلا يمكن
اذن قياس الحركات الا قياساً نسبياً .

وعجز العلماء عن اثبات وجود الاثير اثباتاً عملياً حفز (آينشتين) الى تطبيق
مبدأ النسبية في علم الفيزياء ، ومبدأ النسبية هذا يقرر انه لا يمكننا بأية تجربة من
التجارب ان نكشف عن حركة الانتقال ذات الشكل الواحد في جملة من الجمل ،
اي ان القوانين الفيزيائية لا تختلف بالنسبة الى الملاحظين اذا كانوا يتحركون
بمضهم بالنسبة الى بعض بحركة انتقالية ذات شكل واحد . وقد سمى (آينشتين)
هذا المبدأ بنظرية النسبية الخاصة أو الضيقة . ثم عممه فوضع نظرية النسبية العامة
وأبان ان مبدأ النسبية ينطبق ايضاً على حركة التسارع والجاذبية نفسها .
وقد أدت نظرية (آينشتين) هذه الى بعض النتائج ، فمنها :

١ - ان الاثير غير موجود .

٢ - ان كتلة الجسم غير ثابتة ، وهي تختلف بحسب السرعة . فاذا كانت السرعة
مساوية لسرعة الضوء - وهي السرعة النهائية - كانت كتلة الجسم لا نهائية ، وقد

تمكن العلماء من مشاهدة تغير الكتلة في الأشعة المهبطية التي تبلغ سرعة جسيماتها ٣٢٠٠٠٠٠ كيلومتر في الثانية .

٣ - للقدرة عطالة وكتلة . وكتلة كل جسم تتكون من القدرة المخزونة فيه وهي تزيد وتنقص بحسب كسبه للقدرة او فقده اياها . فليس مبدأ مصونية الكتلة الا حالة تقريبية خاصة من مبدأ مصونية القدرة .

٤ - ان للقدرة ثقلالة ، والدليل على ذلك ان ضوء النجوم يتأثر بجاذبية الشمس عند صروده بالقرب منها ، (وقد اختبر هذا الأمر في الكسوف الذي حدث يوم ٢٩ ايار من عام ١٩١٩) .

وانصاف القدرة بالعطالة أمر هام جداً ، لانه يبين لنا ان القدرة ليست كمية رياضية محضة ، بل هي مقدار حقيقي منصف بجميع صفات المادة ، فلا فرق اذن بين المادة والقدرة من هذه الجهة . انها ظاهرتان مختلفتان لحقيقة واحدة . اننا نستطيع ان نبين كمية القدرة المخزونة في كل جزء من اجزاء المادة بضرب كتلته في مربع سرعة الضوء . فجزء صغير من المادة يمدنا بقدرة تزيد على قوة الف حصان . كما ان قدرة الضوء الشمسي الساقط باستمرار على ذراع مربع لمدة سنتين معادلة للمليجرام من المادة . وقد نستحيل قدرة الضوء الى مادة بمحلية كونية غير معروفة . فالمادة هي اذن مخزن القدرة .

٥ - ان نظرية النسبية قد غيخت معنى الزمان والمكان . فقد كان (نيوتون) يقول ان الزمان والمكان مطلقان ، وانها اطاران مستقلان عن الاشياء الحسية والحوادث التي تجري فيها ، وانها غير متناهيين ، وان كلاً منهما متجانس فارغ ، فالمكان عند نيوتون هو المكان الاقليدسي والحركة الطبيعية هي الحركة المستقيمة . والكواكب السيارة تتحرك في الفضاء الاقليدسي بحركة غير طبيعية ، لان قوة الجاذبية تجذبها نحو الشمس ، والمكان غير منقوس ، غير ملتبس . أما (آينشتاين) فقد زعم ان الزمان والمكان نسبيان ، لانه لا وجود لوحدة الزمان المطلقة ، ولا لوحدة الطول المطلقة ، وان قياس الزمان يتوقف على السرعة التي تتحرك بها الساعة في الفضاء ، وان ابعاد

الاجسام نسبية ، لان الجسم ينكش طوله اذا كان هذا الطول في اتجاه الحركة .
 ان قلبي يكون أقصر عند حركته في اتجاه طوله . وهذا الانكماش أو النقص في
 الطول يختلف باختلاف السرعة ، فاذا كانت السرعة مساوية لسرعة الضوء اي
 (٣٠٠.٠٠٠) كيلومتر في الثانية بلغ الانكماش مائة في المائة ، واندمج طول الجسم .
 اضف الى ذلك انه من الصعب جداً تعريف المعية الزمانية المطلقة *Simultanéité* «
absolue» . فظاهرتان طبيعيتان حادثتان معاً في الزمان بالنسبة الى ملاحظ أرضي
 ربما لا تكونان كذلك بالنسبة الى ملاحظ مقيم في احد الكواكب السيارة . ان
 الزمان الفيزيائي تابع اذن لطريقة القياس ، كما ان حركة تياره ليست على ونهدة واحدة .
 فسنة واحدة في هذا المحل تعادل عدة سنوات في ذلك . وتختلف سرعة الوصول الى
 سن الشبخوخة بحسب المكان الذي نقيم فيه . فيجب اذن ان نستبدل بفكرة الزمان
 المطلق فكرة الزمان المحلي . اضف الى ذلك ان المكان ليس محيطاً فارغاً مستقلاً عن
 الاشياء ، بل هو تابع للأشياء التي اشتمل عليها . والمكان والزمان والمادة (اي القدرة)
 انما هي معانٍ مترتبة بعضها ببعض . والمكان الفيزيائي انما هو مكان ملئ منقوس ،
 يختلف التواءه ونقوسه بحسب توزيع الكتل النجمية . ويمكننا ان نشبه بفكرة
 كالمكان المعروف في هندسة (ريمان) . فهو اذن متناهي ، ولكنه غير محدود .

٦ - واذن ، الجاذبية ليست قوة فيزيائية جديدة ، بل هي خاصة من خواص
 التواء المكان وانحنائه . أما كنه هذا الالتواء فلا يزال سرّاً خفياً .

٧ - ليس الزمان والمكان شئيين منفصلين احدهما عن الآخر ، بل هما متصلان
 في نظام جسيدي نستطيع ان نسحيه بالتصل المكاني الزماني . فكأن الزمان بعد
 رابع من ابعاد المكان .

٨ - ان مبدأ مصونية القدرة يتفق مع فكرة الفضاء المتناهي اكثر مما يتفق مع
 فكرة الفضاء الانتهائي . لان اشعاع القدرة في الفضاء الانتهائي يضع بدون استعاضة .
 اما في الفضاء المتناهي المقوس فان كل حركة تعود الى اولها .

ب - الحياة

لقد اختلف العلماء في فهم حقيقة الحياة ، كما اختلفوا في ادراك حقيقة المادة .
وتنحصر آراؤهم في النظريات الآتية :

١ - النظريات الحيوية « Théories vitalistes »

فالحيويون زعموا ان ظواهر الحياة نابعة من مبدأ الحياة . فبعضهم رأى ان هذا المبدأ هو الروح ، فسحوا بالروحانيين . ورأى بعضهم الآخر ان هذا المبدأ هو قوة خاصة متوسطة بين المادة والنفس ، فسحوا بالحيويين ، ورأى فريق منهم ان في كل عضو من اعضاء الجسد قوة خاصة مستقلة عن غيرها من القوى ، وان الحياة تنشأ عن تجمع هذه القوى المندمجة في الاعضاء .

ولقد غير الحيويون في ايماننا هذه اصول مذهبهم ، وانكروا المبدأ الحيوي ، وقالوا بوجود عناصر حية خاصة لا يمكن ارجاعها الى العناصر الفيزيائية والكيميائية .
ولقد استعرضنا بعض هذه الآراء في فصل علم الحياة ، فلنرجع اليها .

٢ - النظرية الفيزيائية - الكيميائية « Théorie physico - chimique »

ان اكثر علماء العصر الحاضر يميلون الى تعليل ظواهر الحياة بأسباب فيزيائية كيميائية « Picard. La science moderne 236 » . وبالرغم من انهم لم يوفقوا بعد لارجاع الحوادث الحيوية الى الاسباب المادية فان تقدم علم الحياة لا يزال منوطاً على الخطوة التي سلكوها .

مثال ذلك : انهم يعطون الحركات الابتدائية كحركات الاميب والتروبيزم^(١) بمعادنة الضغط السطحي او بردود الفعل الكيميائية المتولدة من الضوء والثقالة والحرارة .
- ويشبهون عمل الخواثر العضوية بعمل التأثير بالتماس ، - ويقولون ان الاجسام الحية

(١) راجع المجلد الاول من دروس الفلسفة ، علم النفس ، ص ٦٤٨ - ٦٥٠ .

خاضعة لقوانين (الترموديناميك) كالأجسام الجامدة . فهناك علم قدرة حياتي « *Energétique biologique* » شبيه بعلم القدرة الكيميائي « *Energétique Chimique* » . والجسم الحي عندم معمل من معامل القدرة يولد فيه الهضم والتنفس قدرة كيميائية ، فتنجمع في الفسج والمضلات ، ثم تتحول الى قدرة ميكانيكية ، ثم الى حرارة . - واخيراً ان بناء البروتوبلازما يكشف لهم عن حقيقة الحياة . فالبروتوبلازما هي جسم شبه غروي . والحالة الشبيهة بالغروية هي حالة فيزيائية متوسطة بين الحالة الصلبة والحالة المائية . أو هي كوم ذرية « *Micelles* » مركبة نارة من جزيئات مائنة معلقة بين الجزيئات الصلبة ، واخرى من جزيئات حلبة معلقة بين الجزيئات المائية . ولهذا الكوم الذرية خواص شبيهة بخواص المادة الحية . فهي تواف شرايط البيئة ، وتقاوم اسباب التهديم ذات الشدة المتزايدة . والبروتوبلازما هي اكثر اشياء الغرويات تعقداً من الجهة الكيميائية ، ولها انواع مختلفة . لذلك كانت قليلة الثبوت كثيرة التبدل فيتهدم هيكلها الكيميائي ، ويستعيد بناءه في كل لحظة . وكلما استعاد بناءه ضم اليه مواد مختلفة كالسكر والشحم والاليومين . ومن هذا التهديم والبناء يتكون التمثيل وعدم التمثيل . وهما ظاهرتان حيويتان اساسيتان . فانت ترى ان الحياة ، عند هؤلاء العلماء ، هي حادثة فيزيائية - كيميائية معقدة . وقد اشرنا الى رآهم في الفصل السادس من هذا الكتاب ، وقلنا ان الاختصار على طريقته لا يكشف الغطاء عن حقيقة الحياة ، ولا يزيل الارتباك ، وان الجمع بينها وبين طريقة التكوين أكثر ضبطاً وأعظم فائدة .

ج - نظريات التطور

ان نظريات التطور ترسم لنا تاريخ الاشياء والكائنات وتبين لنا تنهها ونموها في الزمان .

١ - تطور العالم المادي

لقد اقتصر العلماء في اول الأمر على القول بتطور الاحياء ثم عمموا نظريتهم وجعلوا فكرة التطور مشتملة على العالم المادي ايضاً .

تطور المادة . - ان بناء المادة بدل على ان الانواع الكيميائية تتغير كالانواع الحية ، وان المادة تتطور^(١) ، وتشيج بانتقالها من البسيط الى مركب . وقد أيد علم الميكانيك رأي علماء التطور ، ودل التحليل الطيفي على أن سديم المجرة المتخلخل انما هو مركب من الهيدروجين والهليوم وان الكواكب تنقسم الى زمر مختلفة بحسب بعدها أو قربها من هذه الحالة البدائية .

وبظهر ان العالم كان في العصور الغابرة ، على حد قول (يون) ، مؤلفاً من هيدروجين مبسط ، وان هذا الهيدروجين قد تجمّع شيئاً فشيئاً ، فألف كتلاً عظيمة ، ثم تراكم في كل كتلة ، وولد صدياً ، ثم شمساً ، ثم مجرة قوامها نجوم كثيرة لا يهدها البصر ، ويحتاج تكاثف الهيدروجين ، وتولد النجوم الخامدة من الجواهر الثقيلة الى عدة تريليونات من السنين واذا ما نظرتنا الى ما وراء هذا الدور النجمي المنحيز بزوال الهيدروجين ، عجزنا عن الادراك ، وقصرنا عن معرفة مصدر النور الذي اضاء العالم ، كيف ضاع وتبدد وتلاشى في اطراف الكون .

وقد بين لنا (ماك ميلان) ، وهو احد العلماء الايدكيين ان نظرية (آبنشتين) تستلزم القول ان النجوم تضعيم من كتلتها بالاشعاع ، وان الاشعاع نفسه ينقلب الى مادة . وهكذا يكون العالم أزلياً أبدياً ، يهتز باستمرار بين صورتين جوهريتين هما المادة والقدرة .

تطور العالم الشمسي . - وما تطور العالم الشمسي الا نتيجة خاصة من نتائج هذا التطور العام . ان نظرية السديم التي وصفها (لابلاس) لا يضاع تكون الكواكب السيارة معروفة عند الجميع . وقد صححها (يون) بقوله ان حرارة الشمس لتولد من تكاثف الهيدروجين ، وهذا التصحيح منسجم مع فكرة التطور العام .

تطور الكرة الأرضية . - وفي علم الجيولوجيا تغلبت نظرية التطور على نظرية الانقلاب « Cataclysm » التي ذهب اليها « كوفييه » . وملخصها ان سطح الارض

انما هو مسرح لكثير من الانقلابات المفاجئة . فلما جاء (لامارك) غيّر العلماء رأيهم في منشأ الظواهر الجيولوجية ، فأرجع (ليل Leyell) تكونها الى عمل أسباب دائمة شبيهة بما نشاهده اليوم حولنا من الاسباب الفاعلة . ونسب هذه النظرية بنظرية التطور ، أو نظرية الاسباب الفعلية ، أو الحاضرة .

اصل الحياة . - كيف ظهرت الحياة على وجه الارض . ان هذه المسألة لاتزال محاطة بكثير من الشبهات . ولا ندري اذا كان العلم سيبيء لها بجل في المستقبل القريب . فقد يكون من الممكن توليد الحياة من المادة الجامدة ، او قد يكون ظهور الحياة على وجه الأرض نتيجة تطور طويل ، لا نتيجة عمل مفاجيء . ان علماء العصر الحاضر يميلون الى الاعتقاد ان الحياة هي نتيجة تطور مستمر ، وبمو دائم ، وانها عمل طبيعي للاسباب الفاعلة ، لا عمل استثنائي في تاريخ الكون . ومما لا شك فيه ان الحياة قد ظهرت على وجه الارض في زمان قديم جداً . وربما كانت حواراة الشمس اذ ذاك أشد مما هي عليه الآن ، أو ربما كان نورها اكثر احتواء لما بعد البنفسجي من الأشعة ، فتوفرت في تلك الازمنة القديمة اسباب تكون الحياة من المادة الجامدة . أما اليوم فقد تبدلت الشروط واصبح تكون الحياة صعباً أو ، على حد قول بعضهم ، مستحيلاً .

ومما يؤيد ذلك أيضاً ان (دانييل برنلي) ، وهو من اكابر الكيمائيين في العصر الحديث قد وفق اتركيب حمض النمل تحت تأثير مما بعد البنفسجي من الأشعة ، وبين ان هذه الأشعة تأثيراً في اتحاد بخار الماء بحمض الفحم الموجود في الهواء . وهذا الاتحاد هو اساس التمثيل الخضفي « Assimilation chlorophyllienne » والعامل الاساسي في تركيب الخلايا المدرو كبرونية في النبات .

تطور النباتات الحية . - ان للحياة على وجه الارض صوراً مختلفة ، فكيف تكونت هذه الصور ، وكيف اختلفت بعضها عن بعض .

انقسم العلماء في بيان حقيقة الانواع واختلاف صورها الى فريقين ، ففريق يقول بثبوت الانواع ، وآخر يقول بتبدلها . والقول بتبدل الانواع واستحالتها بعضها الى بعض قديم جداً ، فقد ذكره اخوان الصفا ، وصرح به ابن خلدون وأشار اليه لينيئز وبوفون وغوته ، ولكنه لم يدخل حظيرة العلم الوضعي الا على ايدي لامارك وداروين وغيرهما من علماء الحياة المعاصرين .

لقد ذكرنا نظرية الثبوت ونظرية التبدل عند الكلام عن حقيقة التصنيف وأنبتنا ببعض الامثلة التي استند اليها علماء الحياة في اثبات التبدل . فلا حاجة الى تكرار ذلك هنا . فلنقتصر اذن على بيان وجوه الاختلاف بين (لامارك) و (داروين) و (دوفري) في تحليل التطور وإيضاح آليته .

١ - رأي لامارك . - ترجع اسباب التبدل عند (لامارك) الى عاملين أساسيين هما تأثير البيئة ، واستخدام الاعضاء أو عدم استخدامها .
تأثير البيئة . - ان الحيوانات والنباتات تتبدل تحت تأثير المسكن والاقليم والغذاء والعادات المألوفة . فاذا تبدلت هذه العوامل تبدلت معها قامة الكائن الحي ، وصورته ، وتناسب اعضائه ، ولونه ، وصبره على الحوادث ، وجلده ، وحذقه ^(١) .

استخدام الاعضاء أو عدم استخدامها - اذا أدت العادات المألوفة الى عدم استخدام عضو من الاعضاء افقرته بالتدريج وازالته ، واذا أدت الى استخدامه ، فوثقته واثمته ، واكسبته حجماً جديداً وقدرة على العمل غير موجودة في الحيوانات الأخرى .

٢ - رأي داروين .^١ - أما داروين فقد زعم ان عملة التطور هي تنازع البقاء . ان الكائنات الحية تتكاثر بسرعة ، فاذا بقيت كلها لم تكف الارض لغذائها . فحي تنازع شرائط البيئة في سبيل الحصول على الغذاء ، وتنازع الانواع المختلفة بعضها بعضاً ، وتنازع الفرد الفرد ولا يبقى الا الأقوى والأصالح والأحذق . وبقاء الأصالح انما هو

(1) Lamarck, Philosophie zoologique. I. 227.

نتيجة الاصطفاء الطبيعي ، وقد شبهه (داروين) بالاصطفاء الصناعي الذي يقوم به البستانيون و مربو الحيوانات . واطنّب في وصف الطريقة التي يؤدي بها الاصطفاء الى بقاء الانواع الموهوبة ، وزوال الضعيفة التي لم تتمكن من موآلفة شرائط الحياة .

٣- رأى (دوفري - De Vries) - واما (دوفري) فقد زعم ان الأحياء لا تتغير تغيراً تدريجياً بطيئاً ، كما قال لامارك وداروين ، بل تتبدل تبدلاً مفاجئاً . وهذا التبدل المفاجيء شبهه بالطفرة حتى لقد سماه (دوفري) تحولاً « Mutation » لانه يؤدي الى ظهور انواع جديدة غدت تابعة لاسباب تدريجية بطيئة . مثال ذلك : شاهد (دوفري) ان بعض الانواع الجديدة قد ظهرت فجأة على نبات (الاونوثير - *œnothère*) ، وهو نبات كبير الازهار ، فنبه الى ان ظهورها قد يكون نتيجة مفاجئة لأسباب كيميائية داخلية .

النتيجة . - وقد أثارت هذه الآراء كثيراً من الجدل والمناظرات ففند تلاميذ (داروين) آراء لامارك وانكروا وراثه الصفات المكتسبة ، واطنّب اصحاب لامارك في وصف تأثير البيئة والعادات المألوفة .

ويرى العلماء في ايماننا هذه انه يمكن الجمع بين آراء (لامارك) و (داروين) و (دوفري) ، لان عوامل التطور كثيرة . ويميل بعضهم الى ترجيح بعض العوامل على بعض . فيفضلون تعليل التطور : (١) بالتفاعل بين البيئة والعضوية . (٢) بالنزبه الوظيفي الناشيء عن استخدام الاعضاء . (٣) بالتبدلات الكيميائية الداخلية . أما الاصطفاء الطبيعي فقد أضع اليوم بعض قبحته ، واعترف العلماء بان المؤآلفة ، اقل كلاً مما يبدو لنا ، وان الانسجام بين بيئة الكائن الحي وشرائط حياته أقرب الى التوهم منه الى الحقيقة .

ان آلية التطور كثيرة التعقد ، لان تسلسل الأحياء لا يتبع خطأ واحداً ، بل كثيراً ما يعود بنا التطور الى الوراء ، فتتلاقى الانواع وتتقارب ، وتنشعب الاغصان وتنفرق ، وتذهب في جهات مختلفة .

ومما يمكن من أسرها فانتنا نميل الى الاعتقاد ان فرضية التطور ضرورة لا يضاع
نشوء الحياة كما هي ضرورة لتعليل تكون المادة . ان كل شيء يتطور ؛ فالمادة العضوية
تتبدل كما تتبدل المادة الجامدة ، والاشياء الفاعلة تتغير كما تتغير الاشياء المنفعلة ،
ولا فرق في ذلك بين المؤثر والمتأثر ، والفاعل والمفعول . ان تطور الاحياء هو حالة
خاصة من حالات التطور العام .

الانسان . — ما هو محل الانسان من هذا التطور العام . لقد توهم الانسان في
اول أسره انه خليفة الله على الارض ، وانه في مركز العالم ، وانه غاية كل شيء ،
وان كل شيء في الكون قد سخر له . فبدد العلم اليوم هذا التوهم ، واخرج
الانسان من المركز .

لقد أثبت لنا علماء الفلك ان الارض تدور حول الشمس ، وان الشمس نفسها كوكب من الكواكب ،
وعلنا تاريخ الارض على ان الحياة انما هي عرض سطحي في تاريخ تطور الارض الحروي . وبين لنا
علماء الحياة ان الانسان منحدر من اصل حيواني ، وبين لنا علماء الفرجح المقارن ان بعض انواع القردة
الشبيهة بالانسان « Anthropomorphes » أقرب الى الانسان منها الى انواع القردة الاخرى . حتى لقد
قال داروين « لو لم يصنف الانسان نفسه بيده ، لما وضع نفسه في رتبة خاصة » اعلى من رتبة القردة ، اضف
الى ذلك ان علماء تكون الجبلين قد اثبتوا لنا ايضاً ان الجبلين البشري يتصف خلال تطوره التدريجي بجميع
الاشكال الحيوانية الدنيا . وقد يدل ظهور الصور العضوية الشاذة في الحيوان على النزوع الى الاصل
« Atavisme » ، ويدل بقاء الاعضاء الابتدائية في الانسان على هيئات عضوية قديمة لم يؤد التطور الى
زوالها . وتسمى هذه الاعضاء الباقية بالتحفقات القديمة « Survivance » .

وهناك علوم أخرى تدل على انساب الانسان الى الحيوان ، كعلم الفيزيولوجيا فهو يثبت لنا ان بين الانسان
« واشباه الانسان » نسبة قريبة ، وكعلم الامراض فهو يدل على ان الامراض الفتنة تنتقل من الانسان الى
« اشباه الانسان » بسهولة ، وكعلم المستعاثات فهو يكشف لنا عن انواع بشرية قريبة من الاشكال الحيوانية
المتوسطة بين الانسان والقردة .

فانت ترى ان العلم قد غير وجهة النظر الى الانسان ، فادخله في نيار التطور
العام ، واخضعه لقوانينه ، ووضعه في المراتبة التي تليق به من حيث تكوينه وتكامله ،
اما تكونه فيهدجم الى ماضٍ بعيد لا يستطيع العقل ان يتصور له ابتداء ، وأما تكامله

فقد جمع الى خطورة المرحلة التي قطعها في تطوره ، حتى اصبح أتم الحيوانات خلقه وأكملها صورة ، وأشرفها مرتبة ، وأرقاها إدراكاً وعقلاً . وما وضعنا الانسان في أشرف المراتب إلا لسحر مداركه ونمو عقله واتساع أفقه . فهو لا يختلف عن الحيوان بأصله وطبيعته ، ولكنه بفضل تفكيره وخلقته . لم يصل الانسان الى هذه المرتبة الشريفة الا بجهده وفاعليته ، ولولا ذلك لما كان له عيش هني ولا سرورة كاملة ، ولا نعمة سائغة . وليس أصله الحيواني الوضيع بقادح في منزلته أو مؤثر بكرامته بل هو دليل قاطع على رفيع قدره وعظيم مجده . ان نسبة صورة الانسان الى صور سائر الحيوانات هي كنسبة الرأس من الجسد . ولولا الجهد المستمر لما ساد الانسان غيره ، ولا يذل الارض ، ولا ملأ الدنيا بآثار العلم والفن وبدائع الاعمال .

٣ - عمل المبائي والنظريات وقيمتها

ما هو الدور الذي تلعبه المبائي والنظريات في العلم ، ما هو عملها وما هي قيمتها ؟

١ - عمل المبائي والنظريات

ينحصر عمل المبائي والنظريات في ثلاثة أشياء :

أ - المبائي والنظريات ترتب القوانين العلمية وتنسيقها . - للمبائي والنظريات أثر عميق في تنظيم العلوم وتنسيقها . فهي ترتب القوانين العلمية الخاصة ، وتجمعها تحت لوا واحد ، وتسير بالعلم قدماً نحو الوحدة . مثال ذلك : ان مبدأ (كاردنو) قد جمع بين كثير من القوانين والحوادث المختلفة ، كما ان النظريات العلمية الاخرى قد احاطت بأكثر عدد من القوانين والحوادث فعملتها أبسط تحليل .

قال (لابلاس) : « يمكننا ان تزيد في احتمال نظرية من النظريات باقتصاص عدد الفرضيات التي تستند اليها ، أو زيادة عدد الحوادث التي توضحها » . مثال ذلك ان (كوبرنيك) اراد أن يعلل حركات الكواكب فافترض للارض ثلاث حركات مختلفة : حركتها حول الشمس ، وحركتها حول نفسها ، وحركة قطبها حول قطبي دائرة المحسوف . اما (نيوتون) فقد ارجع هذه الحركات المختلفة الى حركة واحدة . ان نظرية الجاذبية تحيط بكثير من القوانين والحوادث ، فتوضح أسباب فاعلة الارض في القطبين ، وتبين السبب في كون

مدارات السيارات قطعاً ناقصة ، وتضر القوانين التي تخضع لها السيارات والمذنبات في دوراتها حول الشمس ، وتظهر السبب في اختلاف حركاتها السنوية والدورية ، واختلاف اقمار المشتري ، وتتل حركة الارض الرجعية في تقطعي الاعتدال ، وانحراف محور الارض ، وحركات محور القمر ، واسباب المد والجزر . ولولا نظرية الجاذبية العامة لبقيت هذه الحوادث معزولة بعضها عن بعضها . ان خضوع هذه الحوادث المختلفة كلها لقانون واحد لا امر جدير بالاعجاب .

وما هو جدير بالاعجاب ايضاً ان نظرية (ما كسويل) تستنتج قوانين الضوء من قوانين الكهرباء ، وان نظرية الالكترتون تطل قوانين الكهرباء ، وخطوط الطيف ، والاشعاع ، والاشعة المهبطية ، والمعادل الكيميائية بقانون واحد ، وان نظرية (آينشتاين) تجمع قوانين الكون كلها في ضم معادلات رياضية .

ب - من المبادئ والنظريات تغير طريقة العلم . - وكما ان المبادئ والنظريات تنظم العلوم وترتيبها ، فكذلك تؤثر في طريقها تأثراً عميقاً ، فتنتقل العلم من دور الاستقرار والتحليل والتجريب الى دور الاستفحاج والتأليف والتركيب . لقد بينا سابقاً (ص - ١٩٢) ان العلوم الطبيعية تشتغل في طور الاستقرار على امرين : احدهما تعريف الموجودات وتصنيفها ، والثاني تحليل الحوادث الطبيعية بالقوانين .

مثال ذلك ان الكيمياء في الطور الأول من الاستقرار تعرف الصور التي اكنست بها المادة ، وتقسمها الى « انواع » كيميائية . كما ان علمي الحيوان والنبات يقتصران على وصف الموجودات وتصنيفها . ولكن هذه الصور وتلك الانواع تبدو لنا في أول الامر ذات روابط واقعية ، يشاهدها العقل من غير ان يدرك أسبابها .

انظر مثلاً الى الأجسام الكيميائية : ان الكلور غاز اخضر ، والهيدروجين سائل احمر ، والهيدروجين صلب رمادي . فلماذا وضعت هذه الاجسام الثلاثة رغم اختلاف صفاتها في أسرة واحدة . لا شك ان وضعها في أسرة واحدة يرجع الى تشابهها في صفات أخرى غير هذه ، ولكن ما هي أسباب هذا التشابه العميق وما هي قوانينه .

ثم انظر الى الأنواع الحيوانية والنباتية ، ان ضروبها مختلفة ، وصفاتها متباينة بعضها ببعض . فلماذا اختلفت ضروبها ، وما هو السبب في سلسلة صفاتها . نعم ان التصنيف يكشف لنا عن شيء من الترتيب والنظام المنطقي بين صور الموجودات .

فهذا تصنيف (مندليف - Mendéléev) الدوري يربطنا ان خواص الأجسام ذات علاقة بأوزان كتلتها الجوهرية . وهذا تصنيف الحيوانات والنباتات بدلنا على ان في تركيب نماذج الحياة المختلفة ترتيباً متزايد التعقيد . ولكن لماذا وجد هذا الترتيب وكيف تكونت هذه الامور والرتب والصفوف . ات طريقة التعرف والتصنيف لا توضح لنا ذلك .

حاول العلماء في هذا الدور ان يوضحوا لنا اختلاف الصفات بأسباب ظائية ، فقالوا مثلاً ان الاسماك قد اتخذت هذه الاشكال من اجل حركتها في الماء ، وان حيوانات المناطق الباردة قد اكلت بالثرو من اجل صيانة اجسامها من البرد القارس . ولكن هذا التعليل الغائي لا يقيم غلة ، ومثله « كمثل المذراء الموقوفة الاله » (باكون) ، فلا تله شيئاً ، لان الاختصار على اوصاف المؤالفة بين الضوء وظيفته وبين الفرد وبيئته يوم العقل انه قد بلغ « القصد » ، ويجول دون متابعة البحث .

لذلك استنبط العلماء هذه النظريات واحكموها واتصلوا بها الى قلب الحوادث ، فبين لهم أولاً ان الانواع والصور ليست ثابتة ، فبحثوا عن اصلها وقوانين تبدلها ، وتبين لهم ثانياً انها متشابهة فبحثوا عن تركيبها . مثال ذلك ان نظرية الالكترتون توضح خواص الاجسام باختلاف تركيبها من الجواهر الفردة ، ومثال آخر من علم الحياة بدلنا على ان نظرية التبدل تؤدي الى ادخال المورفولوجيا ، وهي علم صور الكائنات الحية ، في دائرة السببية ، فنقلب الصور المنعصية من اوليات ليس بينها رابط منطقي الى صور منسقة ناتجة بالضرورة عن اسباب طبيعية .

وهكذا تفتح النظريات طريقاً جديداً للعلماء ، تسوقهم الى البحث عن الأسباب العميقة والعوامل البعيدة ، فتستبدل بطريقة التصنيف والتعرف طريقة التجريب ، وبطريقة الغائية طريقة التقيد .

ولما كانت طريقة التقيد تنقضي الايضاح بالاسباب الفاعلة كان لا بد لهذا الاتجاه الجديد من خلق علوم جديدة كعلم الكيمياء الفيزيائية « Chimie physique » الذي يعلل خواص الاجسام بتركيب اجزائها ، وكعلم الصور الديناميكي أو الديني « Morphologie dynamique » الذي يبين تأثير بعض العوامل كالبيئة وأثرها الميكانيكي والتبدلات الكيميائية والغذاء والحرارة ، والضوء ، والمغناطيسية ، والثقالة ،

في صفات الكائنات الحية . فما ذكره (هومي - Houssay) ان اشكال الأسماك ترجع الى ان الماء بضغطها في شرائط معينة من السرعة فتتخذ اشكالا خاصة نابعة لضغط الماء وسرعة الحركة . ويمكن اثبات ذلك كما يلي : نؤخذ اكياس من المطاط مستطيلة الشكل ويملا كل منها حتى $\frac{3}{4}$ حجمه بمخلوط من الزيت والفازلين تعادل كثافته كثافة الماء . ثم نوضع هذه الاكياس في الماء وتحرك بسرعة فتتخذ اشكالا شبيهة باشكال الاسماك . وهناك أيضاً تجارب جيولوجية تبين انما اسباب التواء طبقات الارض .

ولكن العلم لا يقف عند طور الاستقراء ، بل يبلغ طوراً آخر هو طور الاستنتاج نصبح فيه المبادي ، والنظريات قضايا عامة ، والقوانين المعلومة نتائج لازمة لها ، ونستنتج القوانين العلمية من المبادي ، والنظريات كما نستخرج النتائج من المقدمات . مثال ذلك انك تستنتج قوانين (كبلر) الثلاثة من نظرية الجاذبية العامة ، فكأن نظرية الجاذبية العامة قضية كلية ، وكأن قوانين (كبلر) نتائج لازمة لها اضطراراً . وهكذا تقرّب القوانين بعضها فوق بعض كما تقرّب القضايا الهندسية .

٣ - ان المبادي ، والنظريات تهدي العلماء الى الكشف

ومن صفات المبادي ، والنظريات انها آلات فكرية تهدي للعلماء اسباب الكشف العلمي . فهي اذن خصبة مثمرة ، لأنها توحى اليهم بالتوضيحات ، وتكشف لهم عن المائلات الجديدة والحوادث المجهولة . فاذا ما أدى الاستنتاج الى كشف حوادث جديدة استطاع العالم ان يخبّر قيمة مبادئه ونظرياته اختباراً رباعياً دقيقاً . قال (فونل) :

« اذا كانت الفرضية صادقة أدت (بالضرورة) الى كشف علاقات عديدة تربط أبعد الحوادث بعضها ببعض . واذا كانت كاذبة دلت عند الضرورة على الحوادث التي وضعت من اجلها . ولكنها لا نستطيع ان نكشف « العقد الرمية » التي تربط هذه الحوادث بشيها من شروط الحوادث الاخرى » Fresnel, De la

« lumière, dans les classiques de la science. v, p. 2 »

ان تطبيق مبادي الترموديناميك على حوادث الدوبان والتوازن قد هدت العالم

الفيزيائي الاميركي (جيبس - Gibbs) الى تشبيد صرح الكيمياء الفيزيائية على أسس علم القدرة بحيث اصبحت معادلاتها مساعدة على كشف التفاعلات الكيميائية . وكذلك نظرية الجاذبية العامة ساعدت (لوفريه - Le Verrier) على كشف السياره (نبتون) بعد حساب وضعها بالنسبة الى انحرافات (اورانوس) . - وقد استنتج العلماء من نظرية (ماكسويل) ان اشعة الضوء الواقعة على سطح ما تحدث فيه ضغطاً . فلما اختبروا صحة هذا الحادث بعد عدة سنوات تبين لهم ان قيمة الضغط مساوية للحدود الذي تنبأوا به . - ان نظرية (آينشتاين) قد ساعدت على التنبؤ بانحراف الأشعة الضوئية ولم يتمكن العلماء من اختبار ذلك الا خلال الكسوف الذي حدث لها بعد عام ١٩١٩ .

٢ - قيمة المباني والنظريات

قال (هنري بوانكاريه) « يبدو لنا ان النظريات لا تبقى الا يوماً واحداً ، وان الانقراض تتجمع فوق الانقراض^(١) » . وهكذا حل مبدأ (ليبنتز) في مصونية القوة محل مبدأ (ديكارت) في مصونية الحركة . وتغير مبدأ مصونية الكتلة فلم يبق له اليوم الا معنى نسبي . وبدلت نظريات انتشار الضوء ، فرجعت اولاً نظرية الموج على نظرية الارسال ، ثم استبدلت نظرية الضوء الكهربائية والنظرية الالكترونية ، بنظرية الموج . ودلت نظرية (آينشتاين) في ايماننا هذه على انه يجب الرجوع ، الى نظرية الارسال .

ان هذا التبدل السريع في المباني والنظريات قد حدا بعضهم الى اعلان « افلاس العلم » . قالوا اذا كانت النظريات العلمية تتبدل بسرعة ، فكيف نثق بها ونعتمد عليها . ثم كيف نثق بالانيسة البرهانية التي استندنا اليها في استنباط هذه النتائج - لقد اجاب (هنري بوانكاريه) نفسه عن هذه الشبهة بقوله ان تبدل النظريات لا يولد في العلم الا ريباً سطحياً . نعم ان كل نظرية زائلة ، ولكنها رغم سرعة

1 - H. Poincaré, Valeur de la science, 268 .

زوالها ، لا بد لها من ان تترك وراءها بعض الحقائق . ونحن نلتقط هذه الحقائق المتروكة ونضعها الى العلم .

قال (هنري بوانكاريه) : تكشف لنا النظرية عن بعض العلاقات ، فاذا زالت بقيت تلك العلاقات في حظيرة العلم . فالعلاقات البقيية لا تتغير ، وانما تتغير اللغة التي نعبّر بها عنها .

مثال ذلك : لم تكن غاية (فرنل) البرهان على وجود الاثير أو عدم وجوده ، بل كانت غايته الكشف عن قوانين الظواهر الضوئية . وسواء ابرهنا عن ذلك بنظرية موج الاثير أم بنظرية التيار الكهربائي ، فان قوانين الضوء لا تتغير ، فالاثير هو اذن توم موافق أو لغة موافقة — مثال آخر : اذا اعتبرت نظرية الغازات الحركية حقيقة مطلقة أثرت حولك كثيراً من الشبه . ولكن هذه الشبه لم تمنع من الكشف عن بعض العلاقات البقيية كملاقات ضغط الغازات وضغط التنافذ « Osmose »^(١) — وقد أسس (كاونو) مبدأ على نظرية مبدأ الحرارة . ولم يود ابطال هذه النظرية الى ابطال ذاك المبدأ — فالغة التي يستعملها العلماء للتعبير عن القوانين لا قيمة لها ابداً . وكثيراً ما يخبرون لنهم من غير ان يغيروا الحقائق التي يشكلون منها . ان علم الضوء الهندسي يستعمل لغة الارسال ، كما ان علم الضوء الفيزيائي يستعمل لغة التوج .

فلا تطلب من النظريات اذن اكثر مما يمكنها ان تعطيك . انما لا تريد ان تكشف لنا عن طبائع الاشياء ولا عن ماهياتها . فهي لغة موافقة نعبّر بها عن القوانين بحسب حالة العلم الحاضرة . ولا يضر القوانين الملحمة ان تتغير اللغة التي نعبّر بها عنها . H. Poincaré, science et hypothèse 188 - 196

بنجح مما تقدم ان للنظريات عند (هنري بوانكاريه) قيمة رمزية أو شكلية . فهل يجب الاكتفاء بهذا ، أم ينبغي القول ان للنظريات قيمة حقيقية ؟

أنظر الى نظرية الآتوم . الا نرى انها ترمي الى كشف طبائع الاشياء ومعرفة ماهياتها . قال كورنو^(٢) : « ومما يقل عن نظرية الآتوم في المدارس العلمية الحديثة التي يخشى علاؤها ان يكون لمباحثهم صفة فلسفية ، فان هذه النظرية ترمي الى القبض ، بطرف من الاطراف ، على ماهيات الاشياء وطبائعها الباطنة » . لقد

(١) « عن الاسب آنتاس ماري الكرملي . وهو تبادل بين سوائل كثافتها مختلفة ومنفصلة بعضها عن بعض بشيء عضوي حتى يتجانس تركيبها » راجع معجم الالفاظ الزراعية للأمبر مصطفى الشهابي . مادة (Osmose) ومنامها التنافذ أو التحال .

(2) Cournot, Enchainement des idées fondamentales, 192,

اصبحت الجواهر الفردة حقائق مادية ، واصبح في وسع العلماء ان يدوها ويوزونها ، ويبينوا دائرة تأثيرها وسرعتها المتوسطة . ولما كان من خواص الجواهر الفردة ان تصبح مراكز تكاثف البخار الماء عندما تكون حالته فوق الاشباع ، توصل (ويلسون — C. - T. - R. - Wilson) بواسطة هذه الخاصة الى تصوير المسير الانومي لجزيئات (آ) التي هي شوارد من الهليوم ، وتصوير مسير أشعة (ب) المؤلفة من الالكترونات . حتى ان (هنري بوانسكاره) نفسه قد اعترف بذلك في أواخر أيامه فقال ان الانوم ليس توهماً موثقاً ، بل هو حقيقة واقعية ، لاننا نستطيع ان نراه وان نحصى عدده (١) .

واعتبر ذلك أيضاً في مباني المصونية . ان الكميات الثابتة التي اشتملت عليها هي حقائق واحدة ، كما ان القدرة نفسها ذات كثلة وتقل .

يظهر لنا من ذلك كله ان المباني والنظريات لا تطلعنا على العلاقات الخارجية البقيعية فحسب ، بل تساعدنا ايضاً على النفوذ الى باطن الوجود . فالتمثيل الاستقرائي يكفني بارجاع الحوادث الى القوانين ، اما التعليل الاستنتاجي فهدجم القوانين الى مباني عامة ، ويجعلها نتائج ضرورية لها ، بحيث تصبح كما قال (مونتسكيو) مشتتة على علاقات ضرورية ناشئة عن طبائع الاشياء .

مقيدة التعليل العلمي . - ولقد صرح (هيدسون) ، وهو احد الفلاسفة المعاصرين ، بان لتعليل العلمي صفة وجودية . قال ان العلم بقضي الأخذ بنهوض « الشيء » أعني انه بقضي القول بوجود ثابت ممتحق في الخارج (٢) . وان غاية العلم لا تقتضي معرفة القوانين ومعرفة علاقات الحوادث فحسب ، بل تستلزم تفهم الطبيعة ، وتعليلها ، وتنظيم الوجود تنظيماً عقلياً تدريجياً .

وحاجة العلم الى المتولية تنجلي في البحث عن الهوية « Identité » ، والتوحيد بين المتأخر والمتقدم ، والسعي لمعرفة الملل . واللمة سيف اصطلاحنا هي ما يتوقف عليه

(1) H. Poincaré, Dernières, pensées 197.

(٢) « الشيء » في اللغة هو ما يصح ان يلم ويخبر عنه ، عند سيويه ، وقبل الشيء عبارة عن الوجود ، وهو اسم لجميع المكونات عرضاً كان أو جوهرأ ، ويصح ان يلم ويخبر عنه ، وفي الاصطلاح هو الوجود الثابت المتحقق في الخارج » ، (عن كتاب التعريفات الجبرجاني) .

وجود المألول ، وبكون مقدماً عليه ، مؤثراً فيه ، موجوداً له ، متحققاً فيه ، بحيث اذا وضعت العلة لزم المألول عنها اضطراراً . ان حاجة العلم الى هذا التنظيم العقلي هي التي صاغت العلماء الى استنباط المبادي والنظريات .

فالمبادي والنظريات تنظم القوانين العلمية تنظيمياً عقلياً ، وليس هذا التنظيم العقلي مضاداً للبحث عن القوانين ، بل هو متصل به ، متمم له . فقد قال (هنري بوانكاريه) : اذا كان هناك قوانين تدير العالم ، كان لا بد من وجود كميات ثابتة (H, Poincaré, science et hypothèse 154) . لذلك كان البحث عن

القوانين مرحلة اولى من مراحل تنظيم الوجود ، اذ ان غاية كل قانون هي الوصول الى تحديد مقدار ثابت ، وكشف شيء بقي هو بنفسه واحداً وراء التغيرات المتتالية .

ان للربط العلم اشكالات كثيرة . وتحت هذه الاشكال افران اساسي يتضمن مقداراً ثابتاً . فمن القوانين المشتتة على مقدار ثابت قانون التسارع $\left(\frac{مسر}{سر} = نا \right)$

وقانون الانكسار $\left(\frac{حس}{حس} = نا \right)$ وقانون القمدد $\left(\frac{س}{ل} \right)$ وقانون المقاومة

الكهربائية $\left(\frac{ق}{سم} = نا \right)$ وهي تشتمل على علاقات بسيطة . أما في المرحلة

الثانية من العلم وهي مرحلة التنظيم العقلي ، فان المبادي والنظريات تدخلنا الى قلب الحقيقة ، وتكشف لنا عن هويات ذاتية ووحدات اساسية اعمق من هذه العلاقات البسيطة . وهذا يدل على ان العلم في جميع مراحلها انما هو جهد مستمر لايجاد الهويات الاساسية وراء الاختلاف الظاهري والتغير الظاهر ، لا بل هو تجديد بنيان الوجود وفقاً لقوانين العقل . فلا غرو اذا اتجه دائماً الى طريق الاستنتاج ، وانصفت المبادي والنظريات بصفة رياضية محضة . ان هذه الصفة الرياضية تقرب العلوم التجريبية من العلوم العقلية ، وتجعل القوانين المتفرقة سلسلة واحدة محكمة الخلفات . ولا يتم هذا البناء العقلي الا اذا بلغ العلم نهايته ، واتسع شمول المفاهيم العلمية ، واحكم تركيبها . وهذا بكسب العلم حركة دائمة وتطوراً تدريجياً مستمراً . وليس ذلك بقادر فيه لان الحركة هي عنوان الحياة .

١ - المصادر

أ - المصادر العربية

- ١ - احمد فحجي ابو الخير ، الفيزيكا الحديثة ، هدية المقتطف السنوية ، ١٩٤٠
- ٢ - اسماعيل مظهر ، ملقى السبيل .
- ٣ - جماعة من الاساتذة ، الفيزياء لعصف الفلاسفة . دمشق ، مكتبة العلوم والآداب .
- ٤ - شبلي شميل ، فلسفة الذشوء والارتقاء .
- ٥ - فؤاد صروف ، فتوحات العلم الحديث .

آفاق العلم الحديث

ب - المصادر الفرنسية

- 1 — Anglas, Les grandes questions biologiques depuis Darwin.
- 2 — Berthoud, La constitution des atomes,
- 3 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique, p. 146 — 174.
وقد اقتبسنا منه ا كثير ما في هذا الفصل .
- 4 — Delage et Goldesmith, Les théories de l'évolution.
- 5 — L. Fabre, Les théories d'Einstein.
- 6 — Goblot, Système des sciences.
- 7 — Houssay, Nature et sciences naturelles, et Force et cause.
- 8 — Leclerc du sablon, L'unité de la science.
- 9 — Meyerson, Identité et réalité, De l'explication dans les sciences.
- 10 — Poincaré (Henri), Valeur de la science.
Science et Hypothèse.
Dernières pensées.
- 11 — Poincaré (Lucien), La physique moderne.
- 12 — Picard, La science moderne et son état actuel.
- 13 — Rey, La théorie de la physique chez les physiciens contemporains.
- 14 — Rougier, La matière et l'énergie.

٢ - تمارين ومناقشات شفاهية

- ١ - قيمة النظريات - ٢ - معنى التطور - ٣ - فكرة التطور في الطبيعة والتاريخ - ٤ - مذهب داروين ومذهب لامارك - ٥ - وحدة المادة والقوة - ٦ - بناء الجوهر الفرد -

٣ - الانشاء الفلسفي

- ١ - ما هو رأيك في هذا القول : بين مفاهيم الفيزياء والتجريدات الرياضية هوة سحيقة (البكالوريا السورية) -
- ٢ - ما هي النظرية العلمية وما هي الشروط التي تجعلها مقبولة (بكالوريا - رياضيات صبرا زبورغ ١٩٢٥ ، الجزائر ١٩٢٦) -
- ٣ - ما هو أثر النظريات العلمية ، هل توضع لاستفاد منها عملياً أم توضع لتوضيح المعرفة (بكالوريا - فلسفة - كان ورين ١٩٢٥) -
- ٤ - ما هو رأيك في مسألة التطور (بكالوريا - فلسفة - رين ١٩٣٠) -
- ٥ - ما هو رأيك في نظرية النسبية في العلوم (بكالوريا - رياضيات طولوز ١٩٢٥) -
- ٦ - هل لفكرة الغائية أثر في تأويل الحوادث تأويلاً علمياً (بكالوريا - فلسفة - باريز ١٩٢٦) -
- ٧ - هل يقتصر التعليل العلمي على وصف الحوادث وتصنيفها (بكالوريا - فلسفة - باريز ١٩٢٤) -
- ٨ - هل يقتصر العلم على دراسة الظواهر أم ينفذ الى قلب الحقيقة (بكالوريا - فلسفة - باريز ١٩٢٤) -
- ٩ - كيف تفرق بين القانون العلمي والمبدأ والنظرية (بكالوريا - فلسفة - رين ١٩٢٦) -

الفصل الثامن

علم النفس

مداخل عام

نريد ان نبين في النصول الآتية جملة العلوم التي تبحث في الناحية في النفسية والاجتماعية من حياة الانسان والحيوان ، وندخل في ذلك جميع ظواهر القاعية البدرية من نفسية وتاريخية واجتماعية . ويطلق على هذه العلوم اسم العلوم المعنوية أو الادبية أو الاخلاقية « Sciences morales » ، وتنقسم الى علوم قاعدية « Sciences normatives » كعلم الجمال وعلم المنطق وعلم الاخلاق ، وعلوم وضعية « Sciences positives » كعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاجتماع .

ولما كنا قد ذكرنا موضوع علم النفس وطريقته في الجزء الاول من كتابنا ، لم نجد حاجة الى تكرار ذلك هنا . وفي وسع طلاب صف الرياضيات ، اذا ارادوا الاطلاع على هذا البحث ان يرجعوا الى الجزء الاول من دروس الفلسفة ، فقد اعطيناهم فيه ما هو كثير لهم وفوق حاجتهم . وسنعطيهم في هذا الفصل ما يصلح لهم ولطلاب الفلسفة زيادة على ما اخذوه . فبين لهم اولاً الرأي التقليدي في موضوع العلوم الاخلاقية ، ونذكر لهم ثانياً الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في مباحث علم النفس بصورة عامة .

١ - الرأي التقليدي

كان اصحاب الرأي التقليدي يقولون ان العلوم الاخلاقية تبحث في الناحية

القلبية من الانسان ، وان موضوعها البحث في الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر . فاذا بحثت في الانسان من حيث هو فرد سميت بعلوم النفس ، واذا بحثت فيه من حيث هو موجود اجتماعي سميت بعلوم الاجتماع . وغايتها على كل حال معرفة ما هو ، وما يجب ان يكون . وهي تشتمل على علم النفس ، وعلم التاريخ ، وعلم الاجتماع ، وعلم المطلق ، وعلم الاخلاق ، وتمتاز من غيرها من العلوم بالصفات الآتية :

- ١ - ان موضوع هذه العلوم ، عند اصحاب الرأي التقليدي هو البحث في
الانسان . وقد سموها بعلوم الانسان . فما قاله (بول جا) : « ان العلوم التي
تبحث في الفكر هي العلوم الاخلاقية . وموضوعها انما هو الانسان ^(١) » .
وقال (بواراك) : « ان موضوع العلوم الاخلاقية والاجتماعية هو البحث في
الانسان من حيث هو موجود عاقل وحر ^(٢) » .
لهي اذن بهذا المعنى مقابلة للعلوم الطبيعية من فيزيائية وكيميائية وبيولوجية ،
لان هذه الاخيرة تبحث في غير الانسان من الموجودات ، ولا تبحث في الانسان الا
من حيث هو ذو طبيعة مشتركة بينه وبين سائر انواع الحيوانات ، اي من حيث
هو ذو جسد .
- ٢ ثم ان طريقة هذه العلوم عندهم هي الملاحظة الداخلية التي يضيفون اليها
الملاحظة الآخرين ودراسة التاريخ . فعلم النفس يقتصر على طريقة التأمل الداخلي
« Introspection » وعلم الاجتماع يستمد احكامه من دراسة الطبيعة البشرية ،
ويعتمد بالدرجة الأولى في دراستها على الملاحظة النفسية .
- ٣ ثم ان العلوم الاخلاقية مرتبطة عندهم بالفلسفة ، لأنها ترصد ان تستنتج
بعض النتائج الفلسفية أو المنطقية أو الأخلاقية من تأويل العناصر التي توحي بها
الملاحظة . فعلم النفس العقلي مثلاً يبحث عن طبيعة الروح ومصدرها ، أو يبحث على
الاقبل عن شرائط الفكر العامة . وجميع العلوم الأخلاقية الأخرى لا تكفي بالبحث
عن اسباب الحياة الفردية والاجتماعية وقوانينها ، بل ترصد ان تحدد اهداف الانسان ،
وتعين القواعد التي يجب عليه ان يتبعها . فهي بهذا المعنى علوم قاعدية « Sciences
normatives » لا تكفي بدراسة الواقع مع بيان علله وقوانينه ، بل ترصد ان
تبين لنا ايضاً ما يجب ان يكون . لذلك كان علم النفس اقرب الى المنطق والأخلاق
منه الى علم الحياة ، وكان علم الاجتماع اقرب الى علم السياسة والاقتصاد الاجتماعي
منه الى التاريخ .

(1) Paul Janet, Traité élémentaire de philosophie, 6^e éd. p. 876

(2) Boirac, Cours élémentaire de philosophie 20^e éd. p. 292

٢ - نقد الرأي التقليدي

ونحن نرى انه من الصعب قبول هذا الرأي للأسباب الآتية :

١ - ان في اقتصار العلوم « الاخلاقية » على دراسة حياة الانسان النفسية والاجتماعية تضيقاً لموضوعها . قال (ريبو) :

« يقولون ان البيكولوجيا هي علم النفس البشرية . وهذا القول يضيق مفهوم علم النفس ويجعله غير تام . فهل عرفوا علم الحياة يوماً بقولهم هو علم الحياة البشرية وهل ظن علم الفيزيولوجيا يوماً ، اللهم الا في طفولته ، ان موضوعه انما هو الانسان فحسب ، ألم يقرر علماء الحياة والفيزيولوجيا ان من خصائص علمهم البحث في كل ما هو عضوي وحي ، من التغيرات « Infusiores » الى الانسان ؟ فيجب والحالة هذه الاعتراف بان للحيوان كما للانسان احساساً وشعوراً ولذة وألماً وخلقاً ، وان هناك جهة من الحوادث النفسية ، لا يحق لنا ابدأ اسقاطها من العلم (١) » .

وما يقال في علم النفس يقال أيضاً في علم الاجتماع ، ان الحياة الاجتماعية غير خاصة بالانسان وحده . بل ان هناك جماعات حيوانية أخرى كجماعات الحشرات والقردة والفيلة ، وصفها (اسبيناس - Espinas) في كتابه عن الجماعات الحيوانية « Sociétés animales » و (بوفيه - Bouvier) في كتابه عن الحياة النفسية عند الحشرات « La vie psychique des insectes » .

فلا يجوز والحالة هذه ان تقتصر العلوم الأخلاقية على البحث في الانسان وحده ، ان مفهومها التقليدي يرجع بنا الى فلسفة قديمة تعثر الانسان موجوداً ، مضاداً للطبيعة فتزعمه الى رتبة أعلى من رتب الحيوانات وتضعه في منزلة خاصة . واثن صبح هذا التضاد بين الانسان والطبيعة من الناحية الاخلاقية ، فليس يصح ابدأ من الناحية العلمية ، لأنه مخالف لمساكنات علم الانتروبولوجيا . ويمكننا ان نقول الآن ان عدم وضع الانسان في محله في الطبيعة يمنحنا من فهم حقيقة الحياة البشرية من الناحيتين النفسية والاجتماعية ويجول دون إدراك غورها وتطورها .

(1) Ribot, Psychologie anglaise contemporaine, 25

٢ - ان الملاحظة الداخلية أو طريقة التأمل الداخلي غير كافية لدراسة العلوم « الاخلاقية » . ففي علم النفس استبدل العلماء بطريقة التأمل الداخلي طريقة موضوعية « Méthode objective » تعتمد على دراسة سلوك الانسان والحيوان وردهما للفعل تحت تأثير العوامل الخارجية . وتسمى هذه الطريقة بالطريقة السلوكية او (البهايفورية) « Behaviourisme »^(١) .

على ان أكثر العلماء في ايامنا هذه لا يطلون طريقة التأمل الداخلي كما فعل السلوكيون ، بل يجمعون بينها وبين الطريقة الموضوعية . فما قاله (ريبو) : ان طريقة التأمل الداخلي هي نقطة الابتداء في كل بحث نفسي . فلا ابتداء الا بها ، ولا انتهاء الا بالجمع بينها وبين غيرها من الطرق الموضوعية ، لأنها وحدها غير وافية بالقصد . فمن نقصها :

أ - ان الملاحظة الداخلية تبدل الحادث المشاهد فتكبره وتضخمه . مثال ذلك ان الحساس الذي يحاسب نفسه وينشكك في أمرها دائماً ، ينتبه الى دقائق عواطفه ، ويبدو له ان فيها كثيراً من التزمات السيئة .

ب - ان الملاحظ كثيراً ما يتخددع في أمر نفسه فيقوم ان احوالها قد جاءت مطابقة لتصوراته السابقة ونظرياته الفلسفية ، فلا يرى فيها الا ما كان يتوقع ان يراه ، وذلك كما فعل الفلاسفة الانتقائيون من (فيكتور كوزن) الى (جوفروا) ، حينما وجدوا في الملاحظة الداخلية تأييداً لنظرياتهم الروحية .

ج - ان الانسان لا يستطيع ان يلاحظ نفسه في الاحوال العمودية الشديدة كالغوى والغضب والخوف .

د - أضف الى ذلك ان التأمل الداخلي لا يطلعنا على حياتنا النفسية كلها ، لأن وراء الشعور المنير عالماً نفسياً مظلماً غنياً بالعواطف والرغائب والميول ، لا نستطيع

(١) البهايفورية كلمة مشتقة من الكلمة الانكليزية « Behaviour » ومعناها السلوك راجع كتابنا

في علم النفس (دروس الفلسفة ، الجزء الاول ، ص : ٨٢ - ٨٥) .

الملاحظة الشخصية ان نصل اليه ، وهو عالم مطلق ، الا انه عظيم الخطورة عميق الأثر في حياتنا الواعية .

١ - والتأمل الداخلي لا يفي بفرض علم الاجتماع ، لأن قوانين المجتمع لا تستنتج من دراسة الطبيعة البشرية وحدها ، كما ان القول بطبيعة بشرية ثابتة لا تنفيها ، يفي على موضوع باطل . ينتج مما تقدم ان علم النفس والاجتماع يرتدان ان ينفجا نهج العلوم التجريبية ، ويعتمدان على الملاحظة الموضوعية والطريقة المقارنة والتجريب .

٢ - لا يجوز اطلاق اسم العلوم الأخلاقية على دراسات مختلفة كعلم النفس ، والاجتماع ، والتاريخ ، والمنطق ، والأخلاق ، والسياسة ، والاقتصاد السياسي ، والاقتصاد الاجتماعي . فعلم النفس والاجتماع هما علمان وضعيان . وعلم التاريخ يدرس الحوادث الجزئية ، وعلم الحقوق ، وفلسفة التاريخ ، وعلم الاقتصاد السياسي هي علوم اجتماعية مجردة . وعلم النفس العقلي أو علم الروح هو فرع من الفلسفة العامة أو علم ما بعد الطبيعة ، وعلم المنطق والأخلاق والسياسة والاقتصاد الاجتماعي هي علوم قاعدية . فالجمع بين هذه العلوم المختلفة يدعو الى الالتباس ، كما ان اطلاق اسم العلم على دراسة فلسفية محضة كعلم النفس العقلي يدعو الى الاشتباه . ان موضوع العلم يجب ان يكون وضعياً ، أي مبنيًا على المشاهدة والتجربة . لذلك كان النظر في طبيعة الموجود العاقل ، ومسألة المادة والروح من خصائص الاونتولوجيا «^(١) Ontologie » أو علم ما بعد الطبيعة لا من لوازم العلم الوضعي . اذ ان البحث عن القوانين يختلف عن البحث عن القواعد : فالأول هو غرض العلم ، اما الثاني فهو غرض الفن . ان القانون العلمي يعبر عما هو ، لانه علاقة ثابتة بين حوادث متغيرة ، أو هو كما قيل حكم وجودي أو خبري «^(٢) Jugement de réalité » اما القاعدة فتعبر عما يجب ان يكون ، أو تأمرنا به ، أو ترمم لنا على الأقل مثلاً أعلى . فهي اذن حكم تقويمي أو انشائي «^(٣) Jugement de valeur » . ولم يطلق اسم العلم على المنطق والأخلاق الا بتوسيع

[١] كل بحث عن الوجود بذاته هو بحث اونتولوجي ، والكلمة مؤلفة من كلمتين اونتوس [Ontos]

الموجود ، ولوغوس [Logos] المقالة أو العلم .

معناه توسيعاً غير مطابق لمدلوله الأصلي ، ان في اصطلاح العلم القاعدي « Science »
 « normative » التباساً ، لان غاية العلم انما هي معرفة ما هو ، اما القواعد فتستخرج
 من تطبيقات العلم على ضوء الاهداف التي تزيد الوصول اليها . و الفرق بين ان تبحث
 عن الشيء كما هو ، وبين ان تبحث عن القواعد التي يجب اتباعها للوصول الى غاية
 معينة . فلا يمكن اذن ان يكون البحث الواحد علمياً وقاعدياً معاً .

٣ - الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في المباحث النفسية والاجتماعية

فلما ان علم النفس والاجتماع هما علمان وضعيان . فما هي الشروط التي يجب أن
 تتوفر فيها لكي يتصفا بصفات العلم الحقيقي .

لقد ذكرنا صفات المعرفة العلمية عند الكلام عن العلم والروح العلمية (ص - ٩٤) .
 من السهل علينا الآن ان نطبق هذه الصفات على موضوعي علم النفس والاجتماع .

١ - الموضوعية . - فن شرائط المعرفة العلمية اتصافها بالهفة الموضوعية ، وهذا
 الشرط متوفر في علم النفس والاجتماع معاً .

فعلم النفس يبحث في حوادث واقعية كغيره من العلوم . ومن الخطأ الظن ان
 ما لا يقع تحت الحس الظاهر لا حقيقة له . قال (جوفروا) :

ان افراد العلوم الطبيعية وحدها بالنجاح في هذه السنوات الاخيرة جعلنا نعتد على الرأي القائل ان
 لا وجود للحوادث الا اذا وقعت تحت حواسنا . فنحن نقرر ان كل ما نستطيع معرفته من الحقائق ينحل الى
 حوادث مشاهدة واستدلالات مبنية عليها . ولكننا لا نسلم ابدأ بان الحقيقة محصورة فيما يقع تحت حواسنا
 من الحوادث . اتنا نعتقد ان هناك حوادث من طبيعة أخرى لا ترى بالعين ، ولا تلمس باليد ، ولا يكشف
 عنها الجهر ولا البضم ولا تدرك بالعم أو الذوق ، ولا تسمع بالأذن ، بل نشعر بها مع ذلك شعوراً يقينياً .
 وهذه الحوادث هي الحوادث النفسية ، من احساسات ، وفكر ، وذكريات ، وعواطف ، وشهجات ، ورغبات
 وارادات ، وأحكام .

وعلم الاجتماع يبحث في الظواهر الاجتماعية كلاعتمادات والاوضاع الدينية
 ، الخلقية والقضائية والسياسية والاقتصادية ، وفي الفن والأدب والعلم من حيث هي ظواهر

اجتماعية . فهذه الظواهر هي احوال عامة للشعور والفكر والعمل مختلفة عن الظواهر النفسية الفردية يجدها الفرد مقورة قبل وجوده ، فيمازجها وتمازجها ، ويستسلم لسلطانها .
ففي وسع علماء النفس والاجتماع ان يتهجوا اذن في دراسة الظواهر النفسية والاجتماعية نهج علماء الطبيعة ، تاركين جانباً كل تأمل فلسفي وغرض فاعدي . ان العلم لا يتقدم الا اذا اقتصر على دراسة الحوادث كما هي ، واعرض عن مسائل ما بعد الطبيعة ، واستبدل بفكرة الملة فكرة القانون الطبيعي . قال (جوفروا) :

يجب ان نلاحظ الحوادث كما هي ، وان لا نستنتج منها الا الأمور اللازمة عنها . ولينبغي لنا ان لا نكون مثقلي الرأس بمسائل نرجو حلها سريعاً ، أو حائلا بصورة معينة ، كما انه لا يجوز لنا ان نتلقف من الحوادث حلولاً لا تتم هي عليها . ان في ذلك لبرهاناً على لجأنا ، وتصعبنا لآرائنا ، ونحننا في تخيلنا ، ونقلب الروح المذهبية علينا . لنعلم ان ساحة الحوادث واسعة . وان سببها يحتاج الى زمان طويل ، وان اقل ظرف من الظروف يمكنه لافساد حل المسألة .

٢ - الموضوعية . - والشرط الثاني للمعرفة العلمية هو الموضوعية ، فهل تبسر هذا الشرط للعلماء في مباحثهم . اننا لا نطلع على احوالنا النفسية الا بالشعور ، أي بالحدس النفسي المباشر ، ولكن هذا الاطلاع الشخصي ليس معرفة حقيقية . قال (مالبرانش) : اننا نشعر باحوالنا الداخلية ، ولكننا لا نعرفها . فاشعور لا بولد في اذهاننا فكرة واضحة بيّنة ، ولا بطلعنا على تكون هذه الاحوال ولا على شرائطها .

قال (لالاند) : « ان كون الظاهرة النفسية غير منقسمة بالنسبة الى شعوري لا يدل على انها بسيطة . ان شعوري الواضح باني أحس شيئاً من الاشياء أو اعتقده ، لا يدل على وجود هذا الشيء . بل يدل على أحسه أو اعتقده . فكم مرة خيل البنا اننا محزونون لأمر من الأمور ، بينما نحن محزونون لسبب آخر . ان الحادثة التي تقض مضجعنا (في الليلة الأولى) ، وكأنها الكاوس المزيج ، تبدو لنا بعد ليلة من الراحة تافهة مضحكة ، لان هلة تهيجنا الحقيقية لم تكن في تلك الحادثة ، بل في غيرها . ولو لم يتخذ تهيجنا هذه الحادثة مطية له لنفجر عن طريق آخر^(١) » .

وهذا صحيح ايضاً بالنسبة الى الظواهر الاجتماعية . قال (دوركايم) : « لما كنا نعمل كل يوم بقواعد الاخلاق والحقوق ، فنيهم ، أو نشترى ، أو تبادل بعض القيم ، كان لهذه الامور في اذهاننا بعض

(1) Lalande, Lect. sur la philos. des sciences, 185

الصور . ولكن هذه الصور معرأة من كل صفة علمية لأنها قد تولدت في أذهاننا ، بدون طريقة ، تحت تأثير الحاجات العملية . فهي لا تدل على الأشياء الاجتماعية دلالة صادقة ، كما أن تصور العاصي لصفات الأجسام وخواصها ، والضوء والصوت والحرارة ، لا يدل دلالة محكمة على طبائع الأجسام وصفاتها الموضوعية . وفي الحق « اتنا نهمل كل الجهل هذه الأشياء الاجتماعية التي تتحرك في وسطها ^(١) » .

فما هو الشرط الذي يجب على علماء النفس والاجتماع ان يتقيدوا به . ان دراساتهم لا تكون موضوعية الا اذا اعتبروا الحوادث النفسية والاجتماعية اشياء خارجية ، وانهجوا في دراستها نهج علماء الطبيعة . ومن الخطأ الظن ان الحوادث النفسية والاجتماعية هي اشياء مألوفة لا تحتاج دراستها الى ملاحظة وتحليل ومقارنة وتجريب . لم يصبح علم النفس علماً حقيقياً الا يوم اعتمد العلماء على الطريقة الموضوعية في تحليل الحوادث النفسية ، فدرسوها بحسب ظواهرها الخارجية ونظروا اليها نظراً الى الأشياء المستقلة عن نفوسهم ، وانهجوا في ذلك مسلك الطريقة النفسية - الفيزيولوجية ، والطريقة السلوكية ، والطريقة النفسية الفيزيائية ، والطريقة المرضية .

أما علماء الاجتماع فقد اعتبروا الحوادث الاجتماعية « اشياء » خارجة عن الدمن . قال دوركهيم : « الشيء مضاد للفكرة ، كمضادة الموجود الخارجي للموجود الداخلي »

Durkheim, Règles de la Méthode sociologique, 2^e éd. X II

فلا يمكننا الوصول الى معرفة « هذا الشيء الخارجي » عن طريق التأمل الشخصي . حتى لقد برهن علماء الاجتماع ان بعض المعاني المألوفة كالمسؤولية والقراءة انما هي متولدة من ماضٍ مقد ، لا نستطيع الاطلاع عليه الا بتحليل الأوضاع الاجتماعية ودراسة تاريخها دراسة موضوعية خارجية .

٣ - التعميم . - والشرط الثالث الذي يجب ان يتقيد به علم النفس والاجتماع هو التعميم ، لان غاية العلم كما بينا غير مرساة هي الانتقال من الخاص الى العام . فلو اقتصر علماء النفس على التأمل الداخلي لكانت معرفتهم بأحوال النفس معرفة شخصية جزئية . ان العلماء الذين اعتمدوا على الطريقة الشخصية توهموا ان احوالهم

(1) Durkheim, in De la méthode dans les sciences, I, 332-33

النفسية الخاصة في حقائق عامة • مثال ذلك ان تعرف الانسانية يختلف بالنسبة الى الكرويم والبخيل والعالم والجاهل • ولشد ما يكون الاختلاف عظيماً بين رجل عاش وحيداً منفرداً وآخر خالط الناس وعرف امواهم ومصالحهم • نعم ان العالم يستطيع ان يوسع نطاق ملاحظاته باستجواب الآخرين عن الأحوال الشخصية التي يشعرون بها • ولكن هذا الاستقصاء لا يكون الا محدوداً ، لاقتصاره على دراسة الانسان الراشد المتمدن ، ان علم النفس المبني على طريقة التأمل الداخلي لا يحيط بالانسان كله ، ولا يتناول دراسة الطفل والعروق البشرية الابتدائية ، ولا ينظر الا في ملكات الانسان الثابتة مع ان الاحوال النفسية تختلف باختلاف الاعمار وتنمو بالتدريج •

ولكن علماء النفس قد وسعوا اليوم دائرة بحثهم فدرسوا حياة الطفل النفسية ، ونفسية الجماعات الابتدائية ، ووصفوا خصال الحيوانات وغرائزها ، وقارنوها بعادات الانسان واخلاقه ، وفرقوا بين الرجل والمرأة ، وبحثوا اختلاف الاحوال باختلاف المهن ومجتمعاتهم هذا بعلم النفس المقارن « Psychologie comparée » أو علم النفس التكويني « Psychologie génétique » لانه يبين اختلاف الاحوال النفسية باختلاف الاعمار والاجناس والجماعات والمهن ويصف لنا نشأتها وتكوينها • - اما علم الاجتماع فلم يختلف في أول الأمر عن علم النفس التأملي ، لانه قصر بحثه على الحياة الاجتماعية المحيطة بنا • ولكن علماء الاجتماع وجدوا في علم التاريخ وعلم الانثروبوغرافيا خير وسيلة لتوسيع نطاق بحثهم وتعميم احكامهم •

واليك الآن صوبة أخرى • وهي ان موضوع علم النفس والاجتماع لا يشمل الا على احوال جزئية • فاذا كان لا علم الا بالكليات ، كانت هذه الاحوال الجزئية غير جذيرة بأن تسمى علماً •

وانت تعلم ان النفوس مختلفة وان الاحوال النفسية شخصية ، فلا تعدو ان تكون ذات صورة معروفة وحلية موصوفة بصفات النفس الشاعرة • والنفس لا تبقى على حال واحدة زمانين ، حتى لقد شبهوها بسيل دائم الحركة ، يجري كما تجري مياه النهر ، ويتبدل كما تتبدل الفصول التي تنفذها الرياح • ففي كل لحظة تغير مشاعرنا ووظائفنا وافكارنا ، وننتقل من حال الى حال • ان احساسنا بالاشياء ليبدل بين عشية وضحاها • وكثيراً

ما نوجب لتبدل قيم الاشياء في اصفنا فدهش اليوم من احكامنا في الأمس ، ونرى الاشياء كل يوم بالوان جديدة . فالحالة النفسية الواحدة لا تعود الى جوانب النفس بثوبها القديم من غير ان تبدل وتتجدد ، ومن زعم خلاف ذلك فقد توهم أمراً باطلاً .

وهذا الوصف ينطبق ايضاً على الحياة الاجتماعية ، لان لكل جماعة احوالاً خاصة بها ، فتتبدل الاحوال بتبدل المكان والزمان ، وما ينطبق على أمة لا ينطبق على أخرى ، وما يصدق عليها في وقت لا يصدق عليها في آخر . حتى لقد قيل (ان التاريخ لا يحدد نفسه) وان الأمة لا تستقيم في الماء نفسه مرتين .

ولكن هل يقف العالم أمام هذه الصعوبة مكتوف اليدين ، ان ما يورد على علم النفس والاجتماع يرد ايضاً على علم الحياة ، فالمزاج يختلف من فرد الى آخر . والمبادلات العضوية معقدة فلا تبقى على حال واحدة زمانين . ان التغير هو حقيقة الحياة كما هو حقيقة النفس والمجتمع ، وربما كان جوهر الوجود . لان المادة الجامدة نفسها تتغير فلا تبقى الحادثة الفيزيائية أو الكيميائية على حالها ولا تتكرر من غير ان يحدث في شروطها تغير . انك لا تستطيع ان تجد حادثين كيميائيين متساويين في جميع الشروط تساويًا مطلقاً .

يظهر مما سبق ان الحوادث النفسية والاجتماعية لا تنفرد وحدها بالتغير ، فاذا كان التغير هو جوهر الوجود كانت غاية العلم هي الكشف عن الهويات الثابتة وراء التغيرات الظاهرة . فكما ان علم الفيزيولوجيا يبين الوظائف المشتركة بين مختلف الأنواع الحية ، كذلك علم النفس والاجتماع يبينان الوظائف المشتركة بين الأشكال النفسية والاضلاع الاجتماعية المختلفة ، ويرجعان هذه الاوضاع ، وتلك الأشكال الى أمثلة عامة وانواع أصلية .

٤ - التحليل . - ولا يتم ارجاع الأشكال النفسية والاضلاع الاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع أصلية الا اذا كان تحليلها ممكناً . فالتحليل هو اذن شرط أساسي من شرائط علم النفس والاجتماع .

ولكن قد تعترضنا هنا بعض الصعوبات ، وهي ان الحوادث النفسية والاجتماعية كثرة التعقد والاشتباك . ولعل نعتقد احوال النفس لم بوصف بأحسن مما وصفه به

(وليم جيمس) و (هنري برغسون) فقد سمي الأول جريان الشعور بتيار الفكر .
 « Courant de la pensée » ، وبين الثاني ان الحياة النفسية ليست مركبة من
 اجزاء فردة بسيطة ، ولا هي سلسلة مؤلفة من حالات جزئية ملتحق بعضها ببعض
 بغراء خارجي ، بل هي كتلة روحانية يتقدم فيها المركب الحسي ، البسيط المجرد ،
 ويشتمل فيها الجزء على الكل ، وتدخل الاجزاء بعضها في بعض فتؤلف كلاً واحداً
 عجبياً لا يقبل الانقسام . فالرغبة متحدة بالعاطفة ، والذكرى بالاحساس ، والاحساس
 تابع لمجموع حالة النفس ، فكأنها كلها صهير مذاب ، حتى لقد يجيل اليك انها تؤلف
 ذاتاً واحدة منسجمة الانغام متداخلة الاجزاء .

وكذلك اذا أردنا ان نعين في الحياة الاجتماعية اسباب تناقص المواليد وتبدل اصغار
 القطع وجدنا اسباباً كثيرة متداخلة ، حتى لقد قال (ميشله) ان الكل في مثل
 هذه الامور يؤثر في الكل .

أخف الى ذلك ان في الحياة النفسية والاجتماعية حادثة تسمى بجاذنة الارجاع
 « Récurrence » كاللذة التي تنشأ من ارضاء الميول ، فهي تولد بدورها ميلاً جديداً ،
 وكاطلاعنا على حالتنا الفكرية ، فهو يؤثر في توجيه افكارنا كما يؤثر الاطلاع على الحياة
 الاجتماعية في الحياة الاجتماعية نفسها .

ينج ما نتقدم انه من الصعب تحليل الحياة النفسية والاجتماعية تحليلاً حقيقياً .
 ولكن هذه الصعوبة ليست مقصورة على علم النفس والاجتماع ، لأننا نجدتها ايضاً في
 العلوم الأخرى . ألم يزعم (كوفيه) ان التجريب في علم الفيزيولوجيا محال ، لأن
 جميع اجزاء الجسد مرتبطة بعضها ببعض ؟ ان حالة كل خلية وكل عضو تابعة لحالة
 الجسد العامة . وقد بينا ان الاعضاء تتبادل التأثير ، وان بينها تعلقاً ، وان كل
 ظاهرة من ظواهر العضوية علة من جهة ومعلول من جهة أخرى ، ولكن هذه السببية
 الدائرية لم تمنع العلماء من التحليل .

وانك لتجد هذا التأثير المتبادل في تركيب المادة نفسها ، فهل اعجز هذا الأمر
 العلماء ومنهم من تأسب علم الكيمياء .

وفي علم النفس والاجتماع طرائق مختلفة لتغلب على هذه الصعوبات كالطريقة المرضية « Méthode pathologique » فهي تساعدنا على دراسة الأمراض النفسية وتبين لنا كيف يحلل المرض وظائف النفس ، وكيف يهدم بعض الوظائف العالية ويرجع المركب منها الى البسيط . قال (ريبو) : ان المرض هو آلة تحليل دقيقة لأنه يحقق لنا كثيراً من التجارب التي لا نستطيع تحقيقها بطريقة أخرى .

« Ribot. Maladies de la personnalité, 40 »

وكما يستند علم النفس الى الطريقة المرضية في تحليل الوظائف العقلية ، فكذلك يستعين علم الاجتماع في تحليل الاوضاع الاجتماعية بالطريقة التاريخية المقارنة والاحصاء ودراسة الجماعات الابتدائية .

٥ - النقيض . - ما من علم الا يستند الى مبدأ التقيد في تأسيس قوانينه فلا يكفي والحالة هذه ارجاع الظواهر النفسية والاجتماعية الى أمثلة عامة وأنواع أصلية ، بل يجب أيضاً ربط الحوادث النفسية والاجتماعية بعضها ببعض واصنباط علاقاتها الثابتة وقوانينها .

وقد وجد بعض الفلاسفة هذا التقيد في الحوادث النفسية والاجتماعية معارضاً

لحرية الإرادة . فقالوا لا يمكن الجمع بين الحرية والتقيد في علم النفس والاجتماع ، لأننا اذا سلحنا بالتقيد نفينا الحرية والعكس بالعكس . وربما كان القول بخضوع العواطف والافكار والارادات لشروط ضرورية ، وقوانين طبيعية ، مخالفاً لقيمة الإنسان الأخلاقية ، ولكن علم النفس وعلم الاجتماع لا يختلفان عن غيرهما من العلوم في هذا الأمر .

لقد انكر الباحثون في الماضي خضوع الحوادث الفيزيائية والكيميائية لمبدأ التقيد الطبيعي ، فلما تكامل العلم أصبح هذا المبدأ عندهم من الاوليات . ثم تنووا التقيد بعد ذلك من ظواهر الحياة فقالوا ان للحياة عفوية لا تتفق مع التقيد ، فلما ارتقى علم الفيزيولوجيا أصبح القول بخضوع ظواهره لمبدأ التقيد من البدييات . وكلما وسع العلماء شمول مبدأ التقيد ، واخضعوا له طائفة من الحوادث الجديدة ، صادفوا في طريقهم مقاومة عنيفة . فلا غرو اذا اعتدوا على اشمال التقيد ظواهر علم النفس والاجتماع .

نعم ان الايضاح النفسي يختلف من الايضاح المادي ، لان التقيد في العلوم المادية يرجع الى مبدأ ، ادلة الفعل رد الفعل ، ومساواة العلة للمعلول . اما في علم النفس فان المعلول لا يعادل العلة ، بل يضيف اليها شيئاً جديداً ، فتجد في الاحساس مالا تجده في المؤثر ، وفي الادراك مالا تجده في الاحساس ، وفي التفكير مالا تجده في الادراك .

والكن التقيد النفسي شبيه بالتقيد الفيزيولوجي . ان هيئة كل عضو ، ووضعه ، وبنوة كل جزء من اجزائه ، خاضعة للوظيفة التي يقوم بها . وهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما ان سلاسل العال والمعلولات يجب ان تكون متجهة الى غاية واحدة . وكذلك التقيد النفسي ، فهو تقيد غائي ، تعال فيه حوادث النفس بوظائفها ، والوظائف بتعاونها ، واتجاهها الى غاية واحدة .

وقليل من التدقيق يظهر لنا ان التقيد النفسي لا يعارض الا مفهوم معيناً من مفاهيم الحرية ، الا وهو مفهوم حرية الاختيار المطلقة « Libre arbitre » . ولو كان القول بالحرية يقضي انكار كل قانون ونفي كل تقيد ، لكان عقبة كؤوداً لا في العلوم النفسية والاجتماعية فحسب ، بل في سائر العلوم ايضاً . والسبب في ذلك ان الارادات البشرية ، لما كانت مرتبطة بالحركات الخارجية ، كان القول بالحرية مخالفاً لكل تقيد داخلي أو خارجي ، غير ان القائلين بالحرية لا ينكرون العلوم الفيزيائية والطبيعية ، ولو انصفوا لما انكروا العلوم النفسية والاجتماعية ايضاً . واذا ما علمنا ان التقيد العلمي يختلف عن الجبر ، ادركنا انه لا ينافي الحرية النسبية ، بل ينافي الحرية المطلقة . ان قول (يسكون) لا يمكن الحكم على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها ينطبق على العالم المادي كما ينطبق على العالم النفسي والاجتماعي . فلا يمكننا والحالة هذه ان نبي قواعد الأخلاق والتربية والسياسة والاقتصاد الاجتماعي على أسس رضية الا اذا سلحنا بخضوع الظواهر النفسية والاجتماعية للتقيد الطبيعي .

٦ - القياس . - ومن شرائط المعرفة العلمية امكان قياس الحوادث والتميز عن علاقاتها الثابتة بكميات . ولقد اشرنا الى ذلك سابقاً ، فقلنا ان العلم بقلب الكيفيات

الى كميات وان العلماء المحدثين لم يرفعوا منار العلوم التجريبية ، ولم يشيدوا صروحها الا على أساس الرياضيات (ص - ١٨٣) ، فهل انقاد علم النفس للرياضيات كما انقادت لها سائر العلوم .

لقد بين علماء النفس ان الظواهر النفسية تابعة لشخصية الفرد المنجولة ، وانها لا تقاس كما تقاس الحوادث الطبيعية (علم النفس - ٥٢) وان العلماء الذين أرادوا ان يطبقوا الرياضيات على دراسة الحوادث النفسية لم ينجحوا في محاولتهم هذه ، لأنهم عزلوا الحوادث النفسية عن غيرها ، وانزعجوا من تيار الشعور وجردوها تجريداً صناعياً لا ينطبق على الواقع . ومنهم من زعم ان للحوادث النفسية شدة « Intensité » ، ومنهم من أنكر اتصالها بالشدة ، حتى لقد صرح (هنري برغسون) بان الفرق بين حادثة نفسية وأخرى ليس كمياً « Bergson, Données immédiates de la conscience ch. I. »

ولكننا بدنا سابقاً ان الرياضيات لا تطبق على العلم الا اذا بُذرت حقائقه على تجليل كافٍ وعلمت جميع شرائطه . فاذا لم تتوفر هذه الشروط وجب الانتظار رجاءاً يصبح التحليل كافياً . وامل الساعة لم تأزف بعد لوضع القوانين النفسية والاجتماعية في معادلات رياضية وتوابع جبرية . لذلك كان في تطبيق الرياضيات على هذه العلوم ، قبل تحليل ظواهرها تحليلاً كافياً ، امراف في العلم وتجاوز للقصد . ولقد فلا (لودانتك) في قوله لا علم الا بالكميات غلوأ كبيراً . فلو صح ذلك لكان قسم عظيم من علم الحياة غير جدير بأن يسمى علماً . والحق ان الوصف المنظم ، والتصنيف المرتب ، ووضع القوانين المؤلفة من الكيفيات ، هي أوائل العلم . ولكن علم النفس وعلم الاجتماع قد تجاوزا هذا الدور ، فوجد علماء النفس في التجريب نهجاً سهلاً فسلكوه ، وأسسوا المختبرات النفسية ، وبحثوا في شرائط تغير الحوادث . فعلماء النفس الفيزيائيون حذو علماء الطبيعة في قياس الاحساس ، ولكن الأثر في أوله قد اعتاص عليهم ، فلم يقفوا على حقيقة القياس وجليته . ثم وجدوا في طريقة المقاييس النفسية « Psychométrie » واسطة سهلة لقياس مدة الحوادث النفسية وأزمة الانعكاس ، وادخلوا القياس في علم النفس بصورة أخرى ، فربطوا الحوادث النفسية

بنقاط استناد تصلح للمقارنة بينها . فقاموا الشعب النفسي بمقدار زمان الانعكاس وسرعته ، وقاموا قابلية التصديق بعدد الشهادات الصادقة والشهادات الكاذبة ، وقاموا الانتباه بعدد الاخطاء المقترفة في الثمارين الوحيدة الشكل ، وقاموا الذاكرة بعدد الالفاظ المحفوظة ، ولا شك ان القياس المبين في الأمثلة السابقة ليس رياضياً بكل ما في هذه الكلمة من معنى . فلا يدل على المطابقة بين شيئين أحدهما داخل في الآخر (راجع علم النفس ، ٥٣) ، بل يدل على ترتيب الدرجات وتفاوت بعضها على بعض بالنسبة الى المقاييس المشتركة .

وليس هذا بقادح في علم النفس ، لان علماء الطبيعة أنفسهم لا يقيسون الحرارة قياساً رياضياً بالمطابقة بينها وبين واحد قياسي داخل فيها ، بل يقيسونها بالنسبة الى واحد قياسي صناعي يصلح للمقارنة بين درجاتها .
أما علماء الاجتماع فقد انكروا في أول الأمر إمكان قياس الاعتقادات المشتركة والعادات والاوزاع .

ثم استعانوا في وضع قوانينهم بعلمي الاحصاء والاحتمال ، فطبقوا الرياضيات على بعض الظواهر الاجتماعية والاقتصادية . وسبب ذلك عند الكلام عن طريقة علم الاجتماع .

٧ - النتيجة . - ينتج من مجموع ما تقدم ان علم النفس وعلم الاجتماع هما علمان وضميان وان اتباع الطريقة العلمية فيهما واجب .

وما أشرنا الى ذلك هنا الا لأن بعض العلماء لا يزالون ينكرون انصاف علم النفس والاجتماع بصفات العلم الحقيقي . ولكن هذا الانكار لم يثبط عزائم المؤمنين ، ولا طاقمهم عما أرادوا ، فأكثروا من جمع الوثائق والملاحظات ، وتنظيم التجارب والاختبارات حتى أزالوا الارتياح من نفوس المترددين . وقلما رأيت عالماً سالم في أوائله من نقد الناقدين واعتراض المعارضين . ولكن ، بينما تجرد المترددين يناقشون مخطط البناء ، وينكرون إمكان انشائه ، تجرد المال الحقيقيين قد حفروا أساسه وجمعوا مواد الأولية ورفعوا أعمدته . وما من فيلسوف حقيقي يشك اليوم في إمكان علم النفس وعلم الاجتماع ولئن

كانت القوانين النفسية والاجتماعية لم تنصف بعد بالضبط الذي انصفت به القوانين الطبيعية ، فان هذا النقص المرفق لا يمنعنا من الاعتقاد ان الظواهر النفسية والاجتماعية خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر . وفي وسع العلماء ان يبحثوا عن هذه القوانين ويحكموا ضبطها .

وبديهي ان في هذا العمل العالحي صوبة عظيمة ، ولكننا نرى ان هذه الصعوبات آخذة بالزوال شيئاً شيئاً ، لأنها لا تختلف في علم النفس والاجتماع عما هي عليه في سائر العلوم . وربما كانت طبيعتها واحدة . اما اختلافها فيرجع الى تعقد الظواهر النفسية والاجتماعية وكثرة اشياءها . فيذبهي لعلماء النفس والاجتماع ان يحيطوا بمباحثهم بكثرة من الدقة ، وان يقيّدوا أحكامهم بشروط التجربة ، وان يتعمدوا الصبر أكثر من غيرهم وأن يتجنبوا التسرع في التصديق ، وان يؤمنوا بمسقبل علمهم ، وان يطلبوا التحقيق في كل نوع من موضوعاتهم بمقدار ما تقتضيه طبيعة الشيء ، فانه لا يتحتم الضبط في كل مؤلفات العقل بقدر سواء .



١ - المصادر

آ - المصادر العربية

- ١ - الابراشي ، عبد القادر ومظهر ، في علم النفس (الجزء الاول) .
- ٢ - احمد عطية الله ، بسائط علم النفس ، المطبعة الرحمانية بمصر .
- ٣ - امين صرمي قنديل ، علم النفس وآثاره في التربية والتعليم .
- ٤ - جميل صليبا ، دروس الفاسفة ، علم النفس ، مطبعة ابن زبدون بدمشق ١٩٤٠
- ٥ - مصطفى فهمي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .
- ٦ - نقولا حداد ، علم الاجتماع ، المطبعة المصرية بمصر (الجزء الاول) .

ب - المصادر الاجنبية

- 1 — Bergson. Essai sur les données immédiates de la conscience.
- 2 — Bouglé, Qu'est — ce que la sociologie.
- 3 — Binet, Introduction à la psychologie expérimentale.
- 4 — Cuvillier, Manuel de philosophie, logique ch. VII.

وقد اقتبسنا منه اكثر ما في هذا الفصل

- 5 — Dumas, Traité de psychologie.
- 6 — Durkheim, Formes élémentaires de la vie religieuse - Règles de la méthode sociologique.
- 7 — Foucault, Cours de psychologie.
- 8 — James (William), Principles of psychology.
- 9 — Lalande, Lect. sur la philos. des sciences.
- 10 — Liard, Logique.
- 11 — Mille (Stuart), Système de logique.
- 12 — Rabier, logique.
- 13 — Ribot, Psychologie anglaise et psychologie allemande contemporaines.

٢ - فاربين و مناقشات سفاهة

- ١ - اوضح الاقوال الآتية : ١ - « يختلف عالم النفس عن عالم الاخلاق كما يختلف عالم النبات عن البستاني » (ريبو) .
- ٢ - من نظر الى قصر تام البناء ، لم يطلع على الطرق التي اتبعت في انشائه ، والنفس أشبه شيء ببناء حجت عنا أساساته وانجزت طبقاته ، وعربت من « مساندها » . فكيف استطيع أن أدرك حقيقةها اذا اقتصرنا على ملاحظة ذاتي .
(أغجر - عن كتابه : الكلام الداخلي) .
- ٣ - « ان أكثر الناس يجهلون انفسهم كما تجهل فحن اواسط افرقيا » (شانينغ) .
- ٢ - ناقش المسألة الآتية : العقيد في علم النفس وعلم الاجتماع .
- ٣ - ما هي الطرق المتبعة في علم النفس .
- ٣ - الانشاء الفلسفي
- ١ - اصطلاح العلوم « الأخلاقية » ما هو معناه وما هي قيمته (بكالوريا - رياضيات ، ديجون ١٩٢٥) .
- ٢ - هل هناك علوم « اخلاقية » (بكالوريا ، رياضيات ، ليون ١٩٢٦) .
- ٣ - هل تختلف العلوم الأخلاقية بطريقةها عن العلوم الطبيعية (بكالوريا - فلسفة - رين - باريز - كلرمون ١٩٢٦) .
- ٤ - ما هو القياس ما هي الحوادث التي تقاس بسهولة وضبط - هل نستطيع أن نقيس كل حادثة (بكالوريا فلسفة رين ١٩١٩) .
- ٥ - الاحكام الانشائية أو التقويمية . طبيعتها ، وأنواعها الأساسية ، وعلاقتها بالأحكام الخبرية أو أحكام الوجود (المسابقة العامة للحدارس الثانوية في فرنسا ١٩٢٧) .
- ٦ - اوضح القول الآتي لسكود برنار وبين قيمته : « قبل الشروع في تأييس العلم يجب الايمان به » (البكالوريا السورية ، رياضيات ١٩٤٣) .

الفصل التاسع

علم التاريخ

١ - صفات الحوادث التاريخية

١ - تعريف التاريخ . - التاريخ بالمعنى العام هو دراسة الماضي ، وبالمعنى الخاص هو البحث في احوال البشر الماضية .

ان علم طبقات الارض يبحث في تاريخ الارض ، وعلم المستعائنات يبحث في تاريخ الانواع الحية المفقودة ، أما تاريخ الانسان فيبحث في احوال البشر الماضية ووقائعهم وظواهر حياتهم .

وقد عرفه ابن خلدون بقوله :

« انه خبر عن الاجتماع الانساني الذي هو عمران العالم ، وما يمرض لطبيعة ذلك العمران من الاحوال ، مثل التوحش والتأنس ، والعصبيات ، واصناف التغلبات للبشر بعضهم على بعض ، وما ينشأ عن ذلك من الملك والدول وصراتها ، وما يتخلله البشر باعمالهم ومسايعهم من الكسب والمعاش والعلوم والصنائع ، وسائر ما يحدث في ذلك العمران بطبيعته من الاحوال » .

(المقدمة ، الكتاب الاول في طبيعة العمران ، ص ٢٠ ، من الطبعة الأولى ، المطبعة الخيرية بمصر ، سنة ١٣٢٢ هـ) .

فال تاريخ بهذا المعنى لا يقتصر على دراسة الفتنوح والتغلبات واحوال الملوك والدول ، بل يبحث في جميع ظواهر الحياة البشرية للماضية . من سياسية واجتماعية واقتصادية وفنية وفكرية ودينية .

٢ - صفات الطوائف التاريخية . - ان هذا التعريف يوضح لنا صفات الحوادث التاريخية ،

ويفرق بين موضوع التاريخ وموضوعات العلوم الأخرى .

(منطق - ٤٥)

١ - الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي . - قد يتبادر لأذهاننا أولاً ان موضوع التاريخ غير مستقل عن موضوعات العلوم الاخرى . فالحوادث التاريخية قد تكون طبيعية فتدخل في موضوع علم الطبيعة ، وقد تكون حيوية فتدخل في موضوع علم الحياة ، وقد تكون نفسية فتدخل في موضوع علم النفس . مثال ذلك : ان ثوران (فيزوف) (سنة ٧٩ ب . م .) ، وغرق اسطول (الأرمادا) سنة ١٥٨٨ ب . م هما حادثان طبيعيان ، والملة التي مات فيها الرشيد بطوس سنة ١٩٣ هـ ، والحواء الاصفر الذي انتشر سنة ١٨٣٢ هما حادثان حيويان . وحسب (انطونيو) لىكليوبطرا ، وجنون شارل السادس هما حادثان نفسيان - وليست كل حادثة بشرية يصادف تاريخي لأن الحوادث الفردية لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً .

قال لانغلو وسنيوبوس : « يكون ذلك في حالتين : ١ - اذا أثرت افعال هذا الرجل في كتلة من الناس فاتخذوه اماماً لهم وقلدوه كما يقع ذلك لرجال الفن والعلم والادب ، والدين والصناعة . ٢ - اذا كان هذا الرجل من ذوي السلطان الذين يصدرون الاوامر ويقودون الناس كما يقع ذلك لرؤساء الدول وقواد الجيوش ورؤساء الاديان وغيرهم (١) » .

يفتج من ذلك ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له تأثير في بعض الجماعات البشرية أو في البشرية بصورة عامة . فالحوادث الطبيعي أو الحيوي أو النفسي لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى اجتماعي ، والحادث الفردي لا يذكر في التاريخ الا اذا كان ذا أثر اجتماعي .

٢ - الحادث التاريخي هو حادث جزئي . - ولكن ما الفرق بين موضوع التاريخ وموضوع علم الاجتماع . ان علم الاجتماع يبحث في الامور العامة ، اما علم التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان .

قال لانغلو وسنيوبوس : « ان حوادث التاريخ محددة ، اعني انها واقعة في زمان ومكان معلومين ، فاذا جردتها من طابع الزمان والمحل اللذين حدثت فيها اصاعت صفتها التاريخية (٢) » .

(١) لانغلو وسنيوبوس ، Langlois et Seignobos. Introd. aux études historiques.

4^e éd. 215 - 216.

(٢) المصدر نفسه ، ص ١٨٣ .

وهذا صحيح ، لان التاريخ لا يبحث في القتل السياسي بصورة عامة ، بل يبحث في قتل عبد الرحمن بن ملجم علي بن ابي طالب يوم ١٧ رمضان سنة ٤٠ هـ ساعة خروجه لصلاة الصبح في الكوفة ، وفي قتل (يرونوس) بوليوس قيصر سنة ٤٤ ب . م في مجلس السينات .

ينج من ذلك ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي أو هو واقعة ^(١) « Evénement » أي حادثة فريدة معرفة الزمان والمكان . أما الظاهرة الطبيعية أو الاجتماعية فهي حادثة كثيرة ، يمكننا تكريرها وملاحظتها مرة ثانية في زمان ومكان آخرين . ان الحادث التاريخي لا يقع الا مرة واحدة ، فاذا وقع مضي وانقضى ، واستحال رجوعه . لذلك حق للمؤرخ ان يتحمل بقول (الفرد دو فيني) .

« أحبوا العي الذي لن يرى ابداً مرتين » .

٣ - الحادث التاريخي لا يعلم مباشرة . . . الحادث العلمي يقع تحت حواسنا فنلاحظه مباشرة ونجربه . أما الحادث التاريخي فلا نطلع عليه الا بواسطة الوثائق والآثار .

قال لانطوان ويليوبوس : « من خواص الحادث التاريخي انه لا يعلم الا بواسطة الآثار التي خلفها . فالمعرفة التاريخية هي اذن بذاتها معرفة غير مباشرة » . (المصدر نفسه ص ٢٤) .

فهل نستطيع ان نشاهد بأنفسنا مقتل عثمان بن عفان أو مقتل علي بن ابي طالب أو قدوم موسى بن نصير على الوليد مع ابناء ملوك البربر وابناء ملوك الجزائر والروم ودخولهم جميعاً مسجد دمشق والوليد بن عبد الملك على المنبر ، اننا لا نستطيع ان نطلع على ذلك الا بدراسة الوثائق والاخبار والآثار . فالفرق اذن بين التاريخ والمعلوم الأخرى عظيم . ان المعلوم جميعها تستند الى الملاحظة المباشرة والتجربة ، وتبنى احكامها على مواد حقيقية يقرؤها العالم في كتاب الطبيعة ، أما المؤرخ فلا يلاحظ الوقائع الماضية بنفسه ، ولا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا قليلاً ^(٢) .

(١) الواقعة بالحرب صدمة بعد صدمة والاسم الوقية والواقعة ووقائم العرب ايام حروبها .

(٢) لا يستفيد من الملاحظة المباشرة الا اذا رأى بعض حوادث زمانه عياناً .

واذا قيل ان التاريخ هو « رؤية الماضي » وان المؤرخ « يحلل » الوقائع التي يتخيلها قلنا ان هذه « الرؤية » وهذا « التحليل » هما مجاز لا حقيقة ، لان المؤرخ لا يرى الحادث الماضي عياناً ، ولا بطلع الا على الوثائق المكتوبة والآثار المحفوظة ، ولا يحلل شيئاً من الاشياء تحليلاً حقيقياً واقعياً ، لان التحليل الحقيقي يرجع الشيء الى اجزائه ، وبمزل الأجزاء بعضها عن بعض في الواقع كالتحليل الكيميائي والفيزيائي ، أما التحليل التاريخي فلا يؤدي الى شيء من هذا ، لانه عمل ذهني وطريقة مجردة . ان هذه الصفات تدلنا على ان التاريخ يختلف عن العلوم السابقة ، لا بموضوعه فحسب ، بل بمنهج بحثه أيضاً ، لأنه لا يعتمد على الدليل العقلي المحض ولا على التجربة والملاحظة المباشرة . يقول (آناطول فرانس) في رواية جريمة (سيلفستر بونارد) « Le crime de Sylvestre Bonnard » « لقد كان التاريخ في الماضي صناعة شتحلة على كنف من فنون الخيال ، اما اليوم فقد أصبح علماً خاضعاً لطريقة محكمة » ، فهل صدق (آناطول فرانس) في حكمه هذا ، وهل اصبح التاريخ علماً .

ان الجواب عن هذه المسألة يختلف بحسب فهمنا للتاريخ ، وبحسب مفهوم العلم والحقيقة .

٢ - تطور علم التاريخ

١ التاريخ النقي ، الحقيقة التاريخية والحقيقة الفنية .

قلنا ان المؤرخ يبحث في احوال البشر الماضية ، فهل يجب عليه ان يحصي جميع الحوادث وان ثبت كل ما نقل من الاخبار ؟ . ان هذا الاستقصاء التام غهد ضروري لتصوير الماضي . فعلى المؤرخ ان ينتقى من الاخبار والوثائق ما يجده ذا خطورة ، ومن الحوادث ما يمثل روح العصر ونفسية أهله .

١ التاريخ الروائي . — كان المؤرخون في الماضي لا يدونون من حوادث التاريخ الا الروايات الطريفة ، ولا يعرضون على القراء الا ما يلد لهم من القصص الغريبة والأخبار العجيبة . فاذا كتبوا التاريخ لرجال الحرب قصروا كلامهم على الفتوح والوقائع وقيادة الجيوش والأساطيل واصناف التقلبات ، واذا كتبوه لحاشية الملك

وصفوا لهم المصائب وأنواع المكابد والوشايات ، وإذا كتبوه لرجال السياسة ذكروا فيه الوفود والمفاوضات والمؤتمرات والمعاهدات . فلم يكن هم المؤرخين في الماضي تحري الحقائق وتمحيصها ، وانتقاء الحوادث الهامة التي أثرت في التطور التاريخي وانتقادها ، بل كانت غايتهم ارضاء الجماهير . وكثيراً ما كانوا يفتشون عن الوقائع الغريبة المخالفة للعقل والعادة ، ويحشون توارихهم بالاحكام الشخصية ، ويخالفون الحق وهم عارفون به ، لان الناس مولعون بتعظيم الغريب واستطراف البعيد .

ولقد ساءت لهم هذه الرغبة في الارضاء الى العناية بالاحلوب ، فاذا وصفوا العصور الماضية صوروها تصويراً أدبياً رائعاً ، وتفننوا في الخيال ، وخططوا التاريخ بالأدب ، حتى لقد يصعب على أحدهم ان يعتمد عن المؤثرات الشخصية ، أو ان يتأني في احكامه ، أو يصحح القواله اذا كانت مخالفة للواقع . فالحقيقة مجرعة عنده في الصورة التي جاءنا بها . ولنغير التاريخ اصل عليه من أشوبه جمال تلك الصورة . حتى لقد يقول احد هؤلاء المؤرخين لرجل جاءه بخبر جديد عن حصار احدى المدن « لا حاجة لي بأخبارك الآن ، لأنني قد انجزت حصار المدينة » .

٢ - احياء الماضي . - فالتاريخ الروائي هو فن لا علم ، ولكن صور الفن ، عند بعضهم ، أدل على حقيقة الوجود من قوانين العلم ، لانها تفرجهم عما في الوجود من تعقد الصفات وابداع الحياة . فهي اذن عازجة وعطف ومشاركة ووصف . فاذا ما جعلنا التاريخ فناً صورنا البلاد ومدنها وقراها وعمرائها وشعرنا بما كان يشعر به اهلها من العواطف والافكار والرغبات والآمال والاسلام . ولا نوفق لهذه المازجة الا اذا تجردنا من عواطفنا الحاضرة وعاداتنا الفكرية المألوفة وانتقلنا بخيالنا الى الماضي ولا بسنا عواطف اهلهم وعاداتهم وافكارهم كما فعل (ميشله - Michelet) . فقد حكى عن نفسه انه لما كتب تاريخ القرون الوسطى امتنع عن قراءة التأليف الحديثة والجرائد اليومية ، وانصرف الى تمحيص الوثائق القديمة ودراسة القرون الوسطى في آدابها وعلومها وفنونها فتهجر اصداقاه وعاش في عزلة تامة ، فكان لا يخرج من بيته الا لزبارة بناء من أبنية

ذلك العصر ، ولا يقرأ الا ماله صلة بموضوع بحثه ، حتى غير حياته الحاضرة وعاش في جو القرون الوسطى ، وصار يشعر بما يشعر به اهلها ، ويفكر فيما يفكرون ، ويريد ما يريدون . وكلما كانت هذه الممازجة اعظم ، كان الحياء في وصف وقائع التاريخ اكمل . حتى لقد قال فلاسفة الجمال الالمانيون ان الفنان الحقيقي هو الذي « يملأ نفسه » من الحقائق قبل التعبير عنها ، وتتوقف اجادته في التعبير على درجة امتلاء نفسه منها .

واذا ما بدل المؤرخ نفسه صرف عنايته بعد ذلك الى تبديل نفوس قرائه ودأب على تبديد أوهامهم وتجريدهم من مشاغلهم الحاضرة ليرجع بهم الى الماضي ويدعوهم الى مشاركته في « رؤيته » وشعوره . ولا يتم له ذلك الا اذا استطاع ان يلقنهم الحقائق بأسلوب ففي بين المنهج ، يقرب البعيد ، ويوحى بكثرة من الصور . وكان مع ذلك ففي الجاز ، لطيف المسالك ، حسن التعبير عن احوال الماضين من الأمم وعاداتهم خفي المداخل في تصوير دقائق حياتهم ، سحر الاسلوب ، قوي التأثير ، بذل ببيان الصعاب ويستميل القلوب النافرة لينقلها من البيئة الحاضرة الى العصور الماضية .

وهذا العمل شاق لان الناس بقيسوا الماضي على الحاضر ، ولا يتفطنون لما وقع من تبدل الاحوال وانقلابها . ومهما يكن من أمر فان المؤرخ الفني لا يعتمد على ذكر الروايات الطريفة ، والاخبار الغريبة ، كالمؤرخ الروائي ، بل يريد ان يصل الى الحقيقة . وذلك بتبديل نفوس قرائه ، ورباضتهم على « رؤية الماضي » وحياته . وهذا الاحياء مختلف عن تعاليل الحوادث بالقوانين ، لانه يرسم لنا صورة فردية تمثل جميع خصائص الماضي واحواله الجزئية . فالحقيقة التاريخية مختلفة اذن عن الحقيقة العلمية ، لان الحقيقة العلمية ترجع الجزئي الى الكلي ، اما الحقيقة التاريخية فتعتمد على الجزئيات والخواص الفردية فهي اذن حقيقة فنية .

وقد ذكرنا سابقاً ان الحادث التاريخي هو حادث جزئي ، وانه لا يقع الا مرة واحدة . الا ان المؤرخ كثيراً ما يندى هذه الحقيقة ، فيقيس الماضي على الحاضر ،

ويشبهه الحوادث بعضها ببعض ، لأنّ الماضي عنده اشبه بالآتي من الماء بالماء (ابن خلدون . المقدمة ، ص ٦) . وسنعود الى هذا البحث عند الكلام عن التمثيل التاريخي .

٢ - تاريخ العبر

قال ابن خلدون : « ان فن التاريخ فنّ عزيز المذهب جم الفوائد شريف الغاية اذ هو يوقفنا على احوال الماضين من الأمم في اخلاقهم والانبياء في سيرهم والملوك في دولهم وسياستهم حتي تتم فائدة الاثراء في ذلك لمن يرويه في احوال الدين والدنيا » (ابن خلدون ، ص ٦٠) .

وقال آخرون ان التاريخ يزبدنا خبرة وحكمة فيملئنا كيف تربط النتائج بالاسباب ونقيس الحاضر على الماضي ، ونبي المستقبل على الحاضر ، فكأن التاريخ عندهم مجموعة من المواعظ ، حتي لقد سماه الأولون بمدرسة الحياة ، أو معلم الحياة « Magistra vitæ » أو كتاب العبر .

ولكن كيف يمكننا الانتفاع بالتاريخ اذا كان الحادث التاريخي لا يقع الا مرة واحدة . ان الذين لم يفتطنوا لتغير الاحوال وتبدل الصفات بقيسوا الحاضر على الماضي ، ويستخرجون من مقابستهم هذه عظة وذكري .

١ - عظة التاريخ . ان الذين يعتبرون التاريخ مسرحاً لتجارب الأمم يستنتجون من الأحكام الخيرية احكاماً انشائية يوجبون العمل بها . فهم يقولون ان اطلعنا على احوال الأمم الماضية بلعننا اسرار السياسة ، واصاليب الاقتصاد ، وقواعد العدل ، وانظمة الحكم ، وطرق الحرب ، ومناميع التفكيد . فالحافظون في كل أمة يتحسسون بالتقاليد ، ويرجعون الى الماضي ، وبقلدون حكمة السلف ، ويتخذون الاجداد قدوة لهم في اعمالهم وعاداتهم . فاذا ذكروا حادثاً تاريخياً لم يكتفوا بالاخبار عنه ، بل نهوا ايضاً الى تأثيره في حياة الأمة واقتداء رجالها به في الاصلاح . واذا ما ذكروا عظماء الرجال اشاروا الى تأثيرهم في التطور التاريخي

وضرورة تقليدكم في خططهم وغاياتهم . فالعطاء في كل أمة قد يفهمون مجرى التاريخ ، ولكنهم لا يتذكرون جميع الخطط والمناهج التي يسلكونها . وكثيراً ما يرجعون الى الماضي ويتمسكون في درسه ليفيدوا منه عبرة وذكرى .

ومع ذلك رجال السياسة لا يقلدون الماضي تقليداً أعمى ، بل يطلبون من التاريخ ان يضيء لهم طريق العمل ، فهم أشبه بالمهندسين الذين يستقون من العلوم التجريبية قواعد الصناعة .

ولكن هل يمكننا ان نشبه رجال السياسة المعتمدين على التاريخ بالمهندسين الفنيين . لو كان التاريخ بعيد نفسه لصح التشبيه ، ولكن مثل رجال السياسة كمثل العلماء الذين يفتشون بالحوادث قبل وقوعها . ان الاسباب نفسها تحدث نفس النتائج في نفس الظروف . واذا تحققت نفس الشروط في زمانين أو مكانين مختلفين حدثت الظواهر نفسها من جديد في زمان ومكان جديدين . فما على رجال السياسة الذين يضعون شروط معاهدات الصلح بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة مثلاً الا ان يتذكروا شروط المعاهدات التي عقدت عام ١٩١٨ ، ويستفيدوا من التجربة الماضية ، ويتجنبوا الاخطاء التي افتتت في تنظيم السلام العالمي . ولا حاجة الى القول ان حكنا هذا يستند الى مقدمة اساسية ، وهي ان العالم سيواجه بعد انتهاء الحرب العامة الحاضرة نفس المشاكل التي صادفها بعد انتهاء الحرب العامة الماضية . وهذه المقدمة ليست بقبينة لان الاحوال كما بينا تتبدل بتبدل الأزمان . من منا يستطيع ان يقول ان الشروط نفسها ستتحقق مرة ثانية . اذا عمي السياسيون عن رؤية الفوارق بين الحالتين وقعوا في اخطاء جديدة اعظم من الاخطاء السابقة . فالتاريخ هو علم الاشياء التي لا تتكرر ، ومن اعتمد عليه وحده في تنظيم اعماله فقد شى الى المستقبل مشية القمقور .

٢ - التاريخ والتربية والاخلاق . - على ان للتاريخ أثراً في تربية الأفراد والأمم . فنحن نشعر بلذة كبيرة عند الاطلاع على احوال الأمم ، فنقارن بين حالتنا وحالتها ونفهم أمورنا وأمور العالم بصورة أقرب الى الصحة .

والمربي يعرف قوة تأثير المثال ، فيعرض على تلاميذه سير المظاہ من الرجال
 ويمجدتهم عن المثل العليا التي تطامعوا اليها ، فاذا كانت غايته سياسية أطنب في وصف
 حياة الملوك ورجال الدولة وقواد الجيوش ، واذا كانت غايته علمية أسهب في وصف
 حياة العلماء ، واذا كانت غايته دينية أكثر من سير الانبياء والاولياء والصالحين .
 ولكن الامثلة الحية أقوى تأثيراً من الامثلة التاريخية . أضف الى ذلك ان
 هؤلاء المؤرخين « المربين » يهملون بعض النواحي الغامضة من حياة عظمائهم ، فلا
 يذكرون لنا ما هو جميل وجدير بالاعجاب فيجوہون طيننا الحقيقة ، ويزخرفون
 الاخبار في سبيل غايتهم ، ويقلبون التاريخ الى اسطورة جميلة .

ولا شك ان التاريخ اذا أصبح اسطورة فقد صفتها العلمية . الا ان الاسطورة ،
 على كذبها ، قد تكون في بعض الاحيان أصدق من الحادث التاريخي ، لا لكثرة
 ما فيها من الاطناب والتفصيل والغرائب الموافقة للعاطفة والخيال ، بل لتأثيرها العميق
 في حياة الشعب . وقد قلنا ان الحادث لا يكون تاريخياً الا اذا كان له صدى
 اجتماعي . فاذا كانت الغاية من الاسطورة احياء الوعي القومي ، والاشادة بمجد الامة ،
 وتوليد العاطفة الوطنية ، كانت عاملاً قوياً في التطور التاريخي . ان الاسطورة
 التي تؤثر في حياة الشعب اعظم خطورة عند المؤرخ من الحادث التاريخي ذاته .
 فلا غرو اذا بالغ المؤرخ في رواية الاخبار ، وأكثر من مدح الرجال المظام واقتصر
 من سيئهم على ما هو جميل ونبل ، انه يريد ان يكون معلماً وصالحاً ورسولاً معاً ،
 فاذا كتب تاريخ الامة نفى بمجدها الفاجر ، واذا وصف الوقائع زينها ببطولة الرجال .
 حتى لقد قال المؤرخ الالماني (تريتشك Treitschke) انه لا يكتب التاريخ الا
 في سبيل المجد الوطني والعزة القومية ، قال : « ولولا هذه الغاية لكسرت قلبي » .
 فتأمل هذا القول واعلم ان كتابة التاريخ قد تكون عند بعضهم اعظم خطورة من
 صنع التاريخ نفسه .

واذا ما أشرف المؤرخ على هذه الناحية الوطنية وأوفى عليها ، فاب رسالته التربوية
 الى رسالة اخلاقية وندب نفسه لمحاكمة الرجال الى حاكم التاريخ . وكثيراً ما يحكم
 (منطقي - ٤٦)

بينهم بالعدل والسوية ، فيخاصم من هو جدير بالخاصمة ، وينصف من هو حقيق بالانصاف ، ويتوهم ان لاحكامه تأثيراً في أدلي الأمر من كل أمة . ولما كان الناس مولعين بالمجد وحسن الصيت وطيب الذكر ، وكانوا مغرمين بما هو أزين لسمعتهم في الاجيال الآتية ، كان لميزان المؤرخ وأحكامه تأثير عميق في نفوسهم . فالمؤرخ يترجم اذن عن شعور الاجيال الآتية وحكمها ، ويوزع المسدح واللعوم على الرجال بحسب مواهبهم . لقد كان لأكثر الملوك مؤرخون مأجورون ، وكان عظماء الرجال ، ولا يزالون ، يكتبون مذكراتهم بأيديهم ليهرروا أعمالهم ويدافعوا عن أنفسهم أمام محكمة التاريخ . وحاجة الرجال الى الدفاع عن أعمالهم تدل على اهتمامهم بما يقال عنهم ، وعلى ميلهم الى إرضاء الرأي العام والشعب اليه . فالاهتمام بالرأي العام هو إذن عامل من عوامل التطور التاريخي ، وقد يكون تأثيره حسناً فيخفف الجور والظلم ، ويستأصل شائفة الفساد من نفوس الظالمين ، ويدفع الأخيار الى العناية بشؤون الرعية والسر على مصالحها ، وقد يكون تأثيره سيئاً فيولد الخوف من الاشرار ، ويقعد المحم عن مجابهة الحوادث .

وبدهي أننا لا نستطيع أن نعتمد على المؤرخين الرسميين ولا على المذكورات الشخصية لمعرفة الحقيقة التاريخية . فالتقريظ أو المديح شيء ، والحقيقة التاريخية شيء آخر . نعم ان بعض المؤرخين يحافظون على كراتهم واستقلالهم الفكري ، ويستمدون أحكامهم من وعي الضمير ، فلا ينطقون عن الهوى ، ولا يتكلمون إلا بلغة الحق والعدل . فهم أشبه بالقضاة منهم بالعلماء . ولكن الحقيقة التاريخية تنقلب عندم الى حقيقة « أخلاقية » . وفي هذا خطر ، لأنه قد يؤدي إلى وزن الحق والباطل بميزان النجاح والافاق . وهذا يمكن من أمر فان رغبة المؤرخ في الاستقلال الفكري والابتعاد عن الهوى والخلو من الغرض تقربه بعض الشيء من العالم .

٣ - عدم محاياة المؤرخ ، وخلو العالم من الغرض . - قلنا ان للمؤرخ الذي يحاكم الرجال الى حاكم التاريخ يشبه القاضي ، فهل يستطيع المؤرخ القاضي ان يكون عالماً حقيقياً ؟

آ - التشابه بين العالم والقاضى . - القاضى يشبه العالم فى استقصاء الحوادث وإثباتها وأحكام ضبطها . فهو يجمع الوثائق والأدلة ويستنتق الاطناء ويسجل الشهادات ، ويستقرى الحوادث . ويقوم لذلك بملاحظات تامة ، دقيقة ، خالية من الغرض كملاحظات العلماء . وربما كانت مهمته أصعب من مهمة العالم الطبيعى ، لأن الحوادث التى يبحث عنها هي أكثر تعقيداً من ظواهر الطبيعة ، ولأنها لا تقع تحت حواسه مباشرة ، فلا يستطيع أن يصورها إلا بالاستناد الى شهادات الآخرين .

ب . - الفرق بين العالم والقاضى . - فالقاضى لا يختلف إذن عن العالم فى اثبات الحوادث ، ولكنه يختلف عنه فى النظر إليها . ان غاية العالم هي تعليل الحوادث ، ونعني بالتعليل بيان القوانين ، وربط الحوادث بشرائطها ، كيف وقعت ، وكيف تقع مرة ثانية ، أما رأيه فى فحمة هذه الحوادث فليس فيه من العلم شيء . ثم ان غاية القاضى هي وصف الحوادث بالخير أو بالشر ، وبيان الجواز الذي تلزمه . فمن لوازم منه القول بالحرية ، كما ان من لوازم العلم القول بالنقيض . ان أحكامه هي أحكام إنشائية تقويمية ، أما أحكام العالم فهي أحكام خبرية وجودية .

ج . المؤرخ والعالم والقاضى . على المؤرخ الذي يريد أن يكون عالماً حقيقة أن يمتنع عن التقربط والمدح ، والولم والذم ، وأن يذكر الوقائع كما هي من غير تأنيب ولا اطراء ، لأن وصف الحوادث بالخير أو بالشر يستلزم نسبتها إلى مثل أعلى مفروض ، فإن جاءت أعمال الناس مطابقة لهذا المثل الأعلى سميت خيراً ، وإن جاءت مخالفة له سميت شراً ، وفرق بين أن نعال الحوادث بقوانينها وشرائطها الضرورية ، وبين أن نتحكم عليها حكماً تقويمياً بحسب المثل الأعلى المتصور في الأذهان . وفرق بين أن ننظر الى الاشياء نظرة خالية من الغرض فتصفها كما هي في الواقع ، وبين أن يكون لك منها قصد أو هدف فتحكم عليها بما يجب أن يكون . إذا أراد المؤرخ أن يكون قاضياً احتاج الى قانون يحكم به للناس أو عليهم . فأين يجد المؤرخ هذا القانون ؟ - لقد زعم بعضهم ان هناك ضميراً عاماً يفرض على الناس قانوناً ثابتاً

لا بتغير . فإذا ثبت وجود هذا القانون العام ، فقد وجب على المؤرخ العادل أن يستمد أحكامه منه ، وإن يتحرر من قيود زمانه ووطنه . وإذا كان هذا القانون متبدلاً بحسب الزمان والأمة ، كان لا بد للمؤرخ من البحث عن اخلاق كل بلد ، وكل أمة ، وكل عصر ليجمع أحكامه متفقة مع أحوالها وأخلاقها . ولا يتم له ذلك إلا إذا استطاع ، كما قال (بوشله) ، أن يرجع إلى العصور الماضية ، ويميز أهلها في أفكارهم وعواطفهم ورغباتهم . فأنت ترى أن مهمة المؤرخ القاضي ليست أسهل من مهمة المؤرخ العالم دع عفك إن مخبر القاضي حي^٢ مائل أمامه أما مخبر المؤرخ فإنه ميت قد خلا مكانه . لذلك فضل أكثر المؤرخين في أيامنا هذه طريقة العلماء على طريقة القضاة .

٣ - التاريخ العلمي

ولكن هل يمكن أن يكون التاريخ علماً . إن الحادث التاريخي هو حادث جزئي ، والعلم لا يكون إلا بالكميات ، فهل وفق المؤرخون المحدثون لجعل التاريخ علماً وضعياً صحيحاً .

١ - التاريخ هو عرض للحوادث بحسب التسلسل الزمني . - أراد بعض المؤرخين وهم (لافيس - Lavissee) و (مونود - Monod) و (سينيوبوس - Seignobos) أن يغيروا مفهوم التاريخ القديم ، فقصروا بحثهم على إثبات الحوادث وعرضها وفقاً للتسلسل الزمني ، وابتعدوا عن التاريخ الفني وتاريخ العبر ، فلا تجد في آثارهم وصفاً فنياً ولا تصويراً خيالياً ولا مدحاً ولا ذماً ، بل تجد فيها أخباراً ، نسوبة إلى شهود العيان ، ووثائق مختلفة من البسة وأسلحة ورسائل وأدوات وأبنية ونقوش يجمعونها ويحفظونها وينتقدونها . فإذا ذكروا شيئاً عزوه إلى فائله ، وإذا قرروا أمراً أسندوه إلى وثائقه . فهم لا يهتمون « بالاحكام العامة » التي كانت عند غديم مفتاحاً للوقائع ، ولا يتنبأون بسير الوقائع الضرورية واتجاهه ، بل يرجعون كل حادث إلى أصله وكل حكم إلى مستنده ، فالوثائق تمنح شخصية المؤرخ . والمؤرخ يذكر على هامش كتابه جميع المصادر التي اقتبس منها أحكامه ، أو ينقل عنها بعض

الخلاصات أو يثبتها بنصها الكامل . فاذا جرم الأصول وحققها ، ونقدتها ، وطل الحوادث وأوضحها ، فقد أصبح عالماً حقيقياً . ولكن ينبغي أن تتحوى الوثائق شخصية المؤرخ محوياً تاماً . لأن المؤرخ لا يستقصي جميع الحوادث ولا يحصيها كلها ، ولا يثبت جميع ما اتصل اليه من أخبار الأمم الفائرة ، بل يختار من الوثائق والأخبار ما يجده ذا تأثير عميق في التطور التاريخي ، أو ما يراه أحسن دلالة على روح العصر وأحوال أهله . فاذا ما ترجم لأحد العظماء أهمل كثيراً من دقائق حياته ، واختار من أعماله وأقواله وأفكاره ما يصور لنا شخصيته ، ويبين سر نبوغه ، وأسباب نجاحه أو فشله . فرأي المؤرخ يظهر اذن في اختياره ، وربما كان سكوته عن بعض الأمور أدل على رأيه من كلامه . فقد يتبع مؤرخان طريقة علمية واحدة ، ويختلفان في اختيارهما للوثائق والأخبار ، فيصل كل منهما الى نتائج مختلفة عن نتائج الآخر . لأنه من المحال عزل الملاحظ عن الشيء الملاحظ وفصل المؤرخ عن التاريخ .

٢ - التاريخ وفلسفة التاريخ . وفي المؤرخين من يكون كثير التقيد بالوثائق والآثار ، ويكون اذا عرض الحوادث أو علمها فيلسوفاً . فتأبى نفسه الاقتصار على جمع الوثائق وتمحيص الاخبار ، وترتيب الحوادث وفقاً للتعاقب الزمني ، ويريد أن يستبدل بالتعاقب الزمني ترتيباً سببياً يرجع فيه الحوادث الى أسبابها والوقائع الى أحوالها .

فهل يجب على المؤرخ أن يبحث عن هذه الحال وأن يتحرى قوانين الوقائع وأسباب حدوثها وتزاحمها وتعاقبها .

اذا كان التعليل العلمي يربط الحادث بالقانون ، فعلى أي نحو يكون التعليل التاريخي . فانه ان كان كالتعليل العلمي فهو مشتمل على قوانين تاريخية ، وان لم يكن كذلك فهو مشتمل على نظريات وفرضيات . قال بعض المؤرخين : ان حدوث الوقائع التاريخية وتزاحمها وتعاقبها خاضع لقوانين تاريخية . وفي قولهم هذا شيء من

اللبس والأشكال ، لانك اذا قات مثلاً في الكلام عن أسباب الثورات ونتائجها ان كل ثورة تكون متبوعة برد فعل ، فقد علات الثورة بقانون اجتماعي لا بقانون تاريخي . وقد قلنا ان التاريخ لا يبحث الا في الحوادث الجزئية ، فاذا بحث في الثورات حدد زمان كل ثورة ومكانها ، كالثورة الفرنسية الكبرى عام ١٧٨٩ والثورة الروسية عام ١٩١٧ ، والثورة السورية عام ١٩٢٥ ، ولكل ثورة من هذه الثورات أسباب مختلفة ، وأحوال خاصة يصعب تعميمها ، لأن الحادث التاريخي لا يعود بنفسه مرتين ، واذا انتقلت من الخاص الى العام ، وعلات الحادث الجزئي بقانون كلي فقد تركت علم التاريخ ودخلت في علم الاجتماع . وسنذكر ذلك عند الكلام من المؤرخ والعالم الاجتماعي .

واذا كان التحليل التاريخي مشتملاً على الفرضيات والنظريات فقط فلي أي نحو يكون عمله . لقد بين (هنري سي ^(١)) ان الفرضيات تلعب دوراً هاماً في التحليل التاريخي . فكما ذكر المؤرخ عسراً من عصور التاريخ ، أو حضارة من الحضارات ، أو جملة من الحوادث التاريخية المتتامة ، عززها بنظرية أو فرضية وهذه الفرضية مقيدة ، مشرطة ان يختهرها المؤرخ بعرضها على الحوادث دائماً . وربما ظننا بعضهم قانوناً عامياً . الا ان الفرضية كما نعلم ، لا تصبح قانوناً طامحاً الا اذا أبدتها الاختبار وحققها التجربة . ولو كانت قانوناً طامحاً صحيحاً لما اختلف المؤرخون فيها ، فمنهم من يرجع التطور التاريخي الى تأثير الدين ، ومنهم من يرجعه الى تأثير الرجال العظام ، ومنهم من يرجعه الى تأثير العوامل الاقتصادية والمادية التاريخية « Matérialisme » « historique » وتسعى هذه النظريات المشتملة على العوامل الاساسية المؤثرة في سير الوقائع التاريخية والباحثة عن القوانين العامة لتطور الاجيال والامم بفلسفة التاريخ ^(٢) .

1— Henri sée, science et philosophie de l'histoire - Matérialisme historique et interprétation économique.

(٢) يخطط العلماء بين المادية التاريخية وبين النظرية القائمة بتأثير العوامل الاقتصادية في التطور التاريخي . فالمادية التاريخية تقول بافراد العامل الاقتصادي وحده بالتأثير في التطور التاريخي ، اما النظرية الثانية فتبين تأثير العامل الاقتصادي في التطور التاريخي ، ولكنها لا تقول بافرادها بالتأثير . فالنظرية الاولى مذهب فلسفي والثانية فرضية بحث .

٣ - التاريخ وطريقة التكوين . - اذا كان التعليل العلمي مقصوراً على ارجاع الحوادث الى قوانين طبيعية ، وكان لا علم الا بالكليات ، فلا يمكن ان يكون التاريخ علماً . لأنه إنما يبحث في حوادث جزئية وأحوال فريدة ، ولكن الامر يختلف في هذه المسألة بحسب مفهوم العلم ومفهوم التاريخ .

ان مفهوم العلم الذي حددناه في اول هذا الكتاب يمنع ان يكون التاريخ علماً ، ولكن علماء التاريخ يوسعون مفهوم العلم ويقولون ان الشرط الاساسي في المعرفة العلمية هو أن تكون وضعية وموضوعية فالوضعية تقتضي الاختصار على دراسة الحوادث كما هي ، والموضوعية تقتضي ان يتجرد العالم للبحث وهو خلو من الهوى والتعصب والفكر السابقة والآراء الشخصية . والمؤرخ لا يقل عن العالم تقيداً بهذين الشرطين ، بل ربما كان أبعد منه عن مسائل ما بعد الطبيعة . وليس من شأنه البحث عن القوانين ، لان البحث عن القانون حيث يستحيل وجود القانون مخالف للحدأ الوضعي .

وفي ربط الحادث التاريخي بمجموع الشروط التي تعاونت على وقوعه عمل علمي وضعي . ولو لم يكن في عمل المؤرخ الا ما ذكرناه من احصاء شروط الوقائع وبيان تعاقبها وتزاحمها ، لكفى بذلك دليلاً على تقيده بشروط العلم . فاذا كانت شروط الوقائع كثيرة كالشروط الاقتصادية والدينية والنفسية وجب على المؤرخ ان يحيط بها جميعاً . ولكن أنى له ذلك . انه لا يستطيع أن يحيط بجميع العوامل الماضية ، ولا أن يحصي جميع الشروط الحاضرة ، ولكن بكفيه ان يبتقى منها ما هو اعمق تأثيراً في تطور التاريخ وان يهمل الباقي ، كما يهمل العالم الطبيعي بعض الشروط التي يرى المهندس عند التطبيق انه لا يجوز اهمالها .

كان (هيجل) يقول : ان كلمة « كان الشيء » ضرورة لمعرفة « ما هو الشيء » . فاذا كان التطور حقيقة ، وجب البحث عن الشيء كيف كان ، وكيف يكون ثم اذا كان هناك حاضر ، وكان مختلفاً عن الماضي والمستقبل ، وجب البحث عن

روابطه بالحوادث الماضية من حيث هي أدوار متعاقبة لا تقاب ولا تمكس . اما بيان ارتباطه « بالقوانين الابدية » الثابتة ، فأمر غير متيسر لنا في علم التاريخ . دع عنك ان الحاضر مرتبط بالمستقبل كما هو مرتبط بالماضي . فإذا كان علم التاريخ يبحث في أوضاع الأمم الماضية ونطور احوالها كان اتباع طريقة التسكرين فيه أوفى بالقصد . وما هنا ملاحظة تتعلق باتباع طريقة التسكرين ، وهي هل يستطيع المؤرخ ان يسلك منهجاً موضوعياً في دراسة الاحوال الماضية . ما هي الطرق التي ينبغي ، وما هي المصادر التي يستمد منها احكامه . هل توصله هذه الطرق الى اليقين . اننا لا نستطيع ان نجيب عن هذه المسائل الا اذا درسنا الطريقة التاريخية .

ولا نشك في ان التاريخ العلمي اثبت قاعدة وأرسي دعامة من التاريخ الفني وتاريخ العصر ، لانه يكشف لنا عن كثير من العوامل التي لا نخطر ببال المؤرخ الأدب والمؤرخ الحكيم . ان غاية المؤرخ الأدب هي احياء الماضي ، وغاية المؤرخ الحكيم هي بناء المستقبل على أساس الماضي ، أما غاية المؤرخ العالم فهي اظهار روابط الحاضر بالماضي وبيان تعاقب الوقائع وانتقالها من حال الى حال . وسيتضح لنا ذلك في الفقرات الآتية .

٣ - طريقة علم التاريخ

لما كان موضوع علم التاريخ مختلفاً عن موضوعات العلوم الاخرى ، كان لا بد من اختلاف طريقته باختلاف موضوعه ، لان الطريقة تابعة للموضوع . والفرق بين العلوم التجريبية وعلم التاريخ ان العلم التجريبي مبني على الملاحظة المباشرة ، فلا يحتاج الى اثبات الحادث العلمي أو انكاره ، أما علم التاريخ فمبني على الوثائق « Documents » . لذلك كان محتاجاً الى اثبات الحوادث التاريخية ونقد الوثائق والمستندات التي خلفتها عقول السلف وإبدعهم .

لذلك اشتملت طريقة التاريخ على ثلاث مراحل :

١ - جمع الوثائق والمستندات .

٢ - نقد الوثائق والمستندات .

٣ - التعليل والابضاح .

ويسمى جمع الوثائق وتقديمها بالتسجيل التاريخي ، كما يسمى التعليل والابضاح بالتركيب التاريخي .

١ - المرحلة الأولى : جمع الوثائق والمستندات

ينبغي للمؤرخ ان يبدأ قبل كل شيء بجمع الوثائق^(١) من آثار باقية ورسائل ، ونقود ، وأوسمة ، وألبسة ، وسجلات رسمية ، ووثائق سياسية واحصاءات وحسابات ، وآلات وأدوات وغيرها ، لان التاريخ انما يبنى على الآثار التي خلفها السلف . وتختلف قيمة هذه الآثار بحسب المنابع التي استقيت منها .

١ - منابع التاريخ . - تنقسم منابع التاريخ الى قسمين : ١ - منابع الازمنة القديمة وتسمى أدوار ما قبل التاريخ . ٢ - و منابع الازمنة الاخرى من المصور الأولى الى العصر الحاضر .

آ - منابع الازمنة القديمة أو أدوار ما قبل التاريخ . - يقول العلماء انك لا تستطيع ان تفهم تاريخ انكلترا مثلاً الا اذا عرفت الحوادث الجيولوجية التي جعلت أرضها كتلة من الفحم . ويقول (رينان) انك لا تستطيع أن تفهم حقيقة اللغات الهندية الا اذا عدت الى حضارة (تيبث) القديمة .

(١) سمي الدكتور اسد رستم جمع الوثائق بالتميش . وقد اقتبس هذا الاصطلاح من قول المحدث ابي حاتم الرازي : « اذا كتبت قمش ، واذا حدثت فقتش » ، وقد جاء في المحيط : قش القماش يقمشه قشاً جمه من هنا ومنها . راجع كتاب مصطلح التاريخ للدكتور اسد رستم ، المطبعة الاميركية بيروت ١٩٣٩ ص ٣ - ومقدمة ابن الصلاح ، ص ٢١١ .

على ان المؤرخ لا يبحث عن تاريخ الارض وعمرها ولا عن مبدأ الحياة وقوانينها بل يمحصر بحثه في تاريخ الانسان .

وقد سميت هذه الازمنة القديمة بأدوار ما قبل التاريخ لان الانسان فيها كان لا يعرف الكتابة ولا بدون الاخبار ، فلم ينقل اليها من آثارها الا القليل . فمن هذه المعالم الباقية الآثار المادية كالمداخن القديمة وما فيها ، والكهوف وما عليها من نقوش ونماوير ، والادوات والأسلحة .

ومنها الآثار المعنوية كالعادات القديمة والطقوس والاعتقادات والخرافات الشعبية . ويستند علماء ما قبل التاريخ في تفسير الوثائق وتعليل الحوادث الى فرضية اجتماعية ، وهي أن عقول القبائل المتوحشة الحاضرة هي كمقول الاقوام الابتدائية ، فأدواتهم وأسلحتهم وعاداتهم واحدة . ان سكان (تسامانيا) مثلاً يعيشون في حالة ابتدائية تماماً ، فلا يعرفون بناء المنازل ، ولا صيد السمك ، ولا الزراعة ، وتراهم مع ذلك يوقدون النار ، ويقطعون من حجر الصوان سكاكين لسلخ الحيوانات . فحياة الانسان الابتدائي الاول شبيهة بحياة سكان (تسامانيا) وغيرهم من القبائل الابتدائية الحاضرة . وقد رد بعض العلماء على هذه الفرضية ، وقال : ربما كان الانسان المتوحش الحاضر انساناً ابتدائياً منحطاً .

ومهما يكن من أمر ، فان هذه الفرضيات تبين لنا ان تعليل حوادث ما قبل التاريخ ليس بالأمر السهل ، وان البحث في هذه المعالم الخفية لا يوصلنا الى معرفة الحوادث بل الى معرفة الاموال والاخلاق ، والعادات الغامضة . وعلم الانسان الابتدائي إنما هو مقدمة لعلم الاجتماع لا لعلم ما قبل التاريخ .

ب - منابع الازمنة الاخرى ، أو أدوار التاريخ . - بين ابدتنا الآن كثير من الوثائق التي خلفها السلف وهي نوعان :

قسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاحتياج الناس اليها في ذلك العصر كالتقويم والابنية ، والنقود ، والامومة ، والالبسة ، والسجلات الرسمية ، والوثائق السياسية ، والاحصاءات ،

والحسابات ، والمختصرات الادبية والفنية ، ومنتجات الصناعة من آلات وأدوات وصور ، والالفاظ الباقية من اللغات القديمة ، والمعاهدات ، والتقارير ، والرسائل ، وغيرها .

وقسم يشتمل على الوثائق التي وضعت لاخبار الاجيال الآتية بما فعلته الاجيال الغابرة . وتنقسم الى شفاهية كالروايات والملاحم والقصص والاساطير والاقوال الماثورة . والى كتابية او بدوية كالتصاوير التي تمثّل بعض المشاهد التاريخية أو بعض الحفلات الذهبية أو بعض الاعمال ، والكتابات والنقوش المحفورة على الابنية ، والثماثيل وطاقات الظفر ، وشجرات الانساب ، وتراجم الحياة ، وكتب المؤرخين والمذكرات ، والنشرات والصحف .

وقد انشئت المتاحف الوطنية لحفظ النقوش والتصاوير والكتابات الحجرية والتمائيل والاوسمه والنقود وغيرها ، وجمعت الوثائق المكتوبة في خزائن الكتب ، وفي مصالح السجلات والاضرابات الوطنية من كل دولة . ووضع لها فهارس منظمة وخلاصات منسقة ومنضدة . ولا يزال علماء الآثار يحفرون الأرض للكشف عن مخلفات الماضي وادخالها الى المجموعة الحاضرة .

وها هنا ملاحظة أولى وهي ان قوة البرهان على الحوادث التاريخية تختلف بحسب كمية الوثائق والآثار المجموعة . فكلما كانت كمية الوثائق أكبر ، كان البرهان على صحة الحادث أقوى . وتختلف كمية الوثائق بحسب قدم الحوادث أو قربها منا في الزمان . فاذا كانت قديمة ، كانت كمية الوثائق أقل ، واذا كانت قريبة كانت كميتها أكثر .

والتاريخ تابع الآثار ، فقد يكشف العلماء عن أثر جديد بغير علمنا به بعض المصورات غير آتانا كما غدرت وصية (اوغوستوس) التي كشفها (Perrot - بهزو) في معبد آنسير (Ancyre) رأينا في شخصية الاباطرة الرومانيات واعمالهم . فالوثائق هي سلاح المؤرخ ، واذا ضاعت الوثائق ضاع التاريخ . ولقد قيل كلما كانت الوثائق أقل كانت كتابة التاريخ أسهل . وفي هذا القول اشارة الى ضرورة الشك في دراسات بعض المؤرخين الذين اكتفوا بالوثائق المعلومة فألفوا منها صورة نهائية للماضي .

٢ - المرحلة الثانية : نقد الوثائق والمستندات

إذا تم المؤرخ جمع مصادره بدأ بالمرحلة الثانية من مراحل الطريقة التاريخية وهي مرحلة النقد والتحليل . وغاية النقد التاريخي هي فحص المستندات التاريخية ، والنظر في أصالتها ، والتثبت من خلوها من كل دس أو تزوير ، والحكم على صحتها ومطابقتها للواقع .

وينقسم البحث في النقد التاريخي الى قسمين : أ - نقد الآثار . ب - نقد الروايات .

١ - نقد الآثار .

ينقسم نقد الآثار الى قسمين : النقد الخارجي والنقد الداخلي . ولنتكلم من كل منهما على حدة .

أ - النقد الخارجي . - غاية النقد الخارجي التثبت من صحة الوثائق من ناحيتها الخارجية وينقسم الى قسمين أيضاً : أ - نقد الاصاله . ب - نقد الاصلاح .

١ - نقد الاصاله . - ينبغي للمؤرخ ان ينظر قبل كل شيء في اصالة ما لديه من الوثائق هل هو صحيح أم مدسوس مزور . ولا بد له في ذلك من الاعتماد على ما نسميه بالدليل الخارجي والدليل الباطني .

أما الدليل الخارجي فيشتمل على البحث عن الوثيقة في النصوص التاريخية الاخرى . فإذا جاء ذكرها في وثائق أخرى قديمة زادنا ذلك اعتقاداً بأصالتها . وأما الدليل الباطني فيشتمل على التدقيق في صفات الوثيقة نفسها كالورق والحبر والقلم والخاتم والخط واللغة والاسلوب هل هي مما يتفق مع عادات الكتاب في دواوين ذلك العصر أم هي مختلفة عنها .

ومن نقد الاصاله ما يساعد على تمييز الاقوال المنحولة من الاقوال الاصلية . فإذا عثر المؤرخ على قول واحد في وثيقتين مختلفتين ، وكانت عبارة الثانية منقولة عن الأولى رد الوثيقتين الي وثيقة واحدة .

ولا بد للمؤرخ في نقد الاصل من الاستعانة ببعض العلوم الموصلة كعلم تاريخ اللغة ، وعلم قراءة الخطوط ، وعلم الكيمياء وغيرها . ومنتهك من العلوم الموصلة في النقد الداخلي .

٢ - نقد الاصل . - الغاية من نقد الاصلح تحري الوثيقة واعادتها الى حالتها الأولى . فاذا كانت الوثيقة نصاً وجب تحري النص والمجيء بافظه كما صدر عن صاحبه الأول .

واذا كان النص مكتوباً بخط المؤلف ، وجب نشره بحروفه واغلاطه . واذا كان منقولاً عن نسخة المؤلف المفقودة وجب التدقيق فيه ، ودرسه درساً وافياً من جميع نواحيه ، واصلاحه ، وذلك بالتحرف الى المؤلف ، وعصره ، ومصادره ، وشيوخه ، وأقرانه ، وتلاميذه ، وذوقه ، وذوق معاصريه .

واذا كان للنص عدة نسخ وجب على المؤرخ ان يقابل هذه النسخ بعضها ببعض وان يبين نسبة كل نسخة الى أختها ، وان يثبت منها ما يعتمد على سابقه . ولتحريف النصوص في النسخ الخطية قوانين معلومة :

١ - قد يكون تحريف النص ناشئاً عن التزوير والفس . فاذا كان الناسخ المزور جاهلاً بدقائق الوقائع ثم جهله على تزويره . مثال ذلك ان ناشر كتاب العقد الفرید لابن عبدربه اعتمدوا على نسخة خطية دس فيها كثير من الأخبار فأثبتوا الأصل والزيادة في طباعتهم . فمن هذه الزبادات تراجع أربعة من خلفاء بني العباس هم الراضي والمنقي والمستكفي والمطيع ، وكلهم توفي بعد وفاة ابن عبدربه . ولا يحتاج المؤرخ الارباب الى كثير من العناية في حذف النصوص المدسوسة ^(١) .

٢ - قد يكون تحريف النص ناشئاً عن النوم والغلط : أ - فالناسخ الجاهل او البليد ربما حكم في النص بما ظهر له فأصاح الصواب بالخطأ لذلك يجب حظر الاصلاح على الناسخ ؛ ب - وربما اخطأ الناسخ خطأ عريضاً فالتبست عليه بعض

(١) جيراثيل جيور ، ابن عبدربه وعقده ، بيروت ١٩٣٣ ، ص ٣٤ : ص ٥٩ - ٦٠ والدكتور أسد رستم

الحروف والالفاظ فإخطأ في قراءتها أو صحفها وحرفها عن وضعها الاصلى ء ج - وربما تمذرت عليه قراءة بعض الالفاظ أو الجمل فتوكلها بياضاً في الاصل . و - وربما اخطأ في كتابة ما أملي عليه .

ينتج من كل ما تقدم انه يجب على المؤرخ ان يعارض النسخ الخطية المختلفة بعضها ببعض وان يقسمها الى فصول ، وان يتخذ الاغلاط المشتركة قاعدة للقسم ، لأن اتفاق النساخ في غلطة واحدة يدل على ان بعضهم قد نقل عن بعض .

نقد المؤلف . - وما يتعلق بالنقد الخارجى نقد المؤلف ، لأن قيمة الوثيقة تنبع قيمة واضعها . ان الاخبار التي يدونها قائد المركة تختلف من الاخبار التي يدونها الجندي . وفرق بين ما كتبه (نابوليون) عن نفسه ، وبين ما كتبه عنه خادمه ، وفرق ما بين كتبه شاهد عيان رأى الحوادث بنفسه ، وبين ما كتبه شخص آخر سمع بالحوادث أو نقلها . فيلبي للمؤرخ أن يبحث أولاً عن اسم المؤلف الحقيقي ، فإذا كان مجهولاً ، وكانت الوثيقة خالية من أية اشارة الى اسمه ، تعمق في درس النص من حيث خطه وورقه وحبره وأنته وأسلوبه ومسطحاته وروحه وتسلسل أخباره . وربما اهتدى الى اسمه بمراجعة بعض الاصول الاخرى . وإذا كان المؤلف معلوماً بحث عن شخصيته ودرجة الثقة به وعدائه في الرواية وأمانته في القول ، وسلامته من الكذب ، وجمع أخباره من كتب التراجم ، ثم حدد المكان الذي عاش فيه والزمان الذي دون فيه أخباره . وقد يكون الكاتب في مكان الحادث فيكتب ما شاهد ، وقد يكون في مكان آخر فيعتمد على رواية الآخرين ، وقد يدون أخباره في زمن وقوع الحادث ، وقد يدونها بعد وقوعه بزمان بعيد . وتختلف قيمة الاخبار بحسب الزمان الذي دونت فيه ، والمكان الذي صدرت عنه . وكثيراً ما يلقى اسم المؤلف مجهولاً ، أو تبقى أخباره منقودة ، أو يوضع اسم شخص على اصل تاريخي ولا يكون هو كاتبه . فهذا كله يدل على ضرورة البحث عن اسم المؤلف والتعرف الى شخصه وتحديد زمانه ومكانه . وسنفرد الى الكلام عن المؤلف عند البحث في نقد الروايات .

ب - النقد الداخلى . - ان النقد الخارجى سلبى ، لأنه لا يوصلنا الى تفسير الوثائق وإدراك معناها الحقيقي ، بل يكفي بالتفريق بين الوثائق الصحيحة والوثائق الكاذبة . أما النقد الداخلى فهو على نوعين : داخلى ايجابى ، وداخلى سلبى . فالنقد الداخلى الايجابى يشتمل على تفسير النص وإظهار معناه ، والنقد الداخلى السلبى يشتمل على تحليل الظروف التي أحاطت بالمؤلف ، مع بيان آراءه ، وإهوائه ، ودرجة تدقيقه في الرواية .

وسنقتصر الآن على النقد الإيجابي ، أما النقد السلبي فسنتركه لمنه في نقد الروايات .

ويسمى النقد الداخلي الإيجابي بنقد التأويل أو « Herméneutique » وهو على نوعين : ١ - تفسير ظاهر النص وتحديد معناه الحرفي ، ٢ - إدراك المعنى الحقيقي ومعرفة غرض المؤلف . وينبغي للمؤرخ ، إذا أراد أن يفسر النص ، أن يلم أولاً باللغة التي كتب بها ، ويفهم دقائقها وأصاليها . ويحيط بتطور المأظها واصطلاحاتها . فاللغة تتغير من عصر الى عصر ، ومن مكان الى آخر ، ولكل كاتب طريقته الخاصة في التعبير عن أفكاره . فينبغي للامام بلغة الكاتب وأسلوبه . وقد تكفي قراءة النص وحده للامام بمعانيه . فإذا تعذر ذلك ، رجع المؤرخ الى كتب المؤلف الأخرى ، أو كتب معاصريه . وينبغي ألا تفسر الفاظ النص في أول الأمر إلا بحسب معناها الظاهر ، فإذا وجد المؤرخ في معناها غموضاً أو نقصاً أو تناقضاً أو مخالفة لراء المؤلف الأخرى أو للحقائق التاريخية المعلومة بحث عن أغراض المؤلف الخفية . وينبغي للمؤرخ أن يحيط لذلك بآداب اللغة ، وإن يطلع على المؤلفات المعاصرة ، والا يفسر الالفاظ إلا بحسب سياق الكلام ، وإن يميز المعنى الحقيقي من المعنى المجازي . فقد يكون في الكلام كناية أو مجاز ، أو تشبيه ، أو هزل ، أو مداعبة ، أو تلويح ، أو تعريض . فإذا فسر النص بحسب المعنى الظاهر ، لم يخل من الالتباس . وإذا كان النص مكتوباً بلغة اعجمية كان على المؤرخ في أول الأمر أن يترجمه ليفهم معناه . وإذا كان مكتوباً بعدة لغات وكانت إحدى هذه اللغات بمهولة ، استعان المؤرخ على قراءة النص وفهمه باللغات المعلومة .

مثال ذلك : على صخرة (بهيستون) أربعة أقسام : قسم منها يحتوي على صور بارزة ، وثلاثة أقسام أخرى تحتوي على كتابات مسمارية نقشت بثلاث لغات مختلفة : الفارسية ، والبابلية ، والشوشية . وقد استطاع العلماء أن يقرنوا بين هذه الكتابات ويتوصلوا الى حل الخط المسماري .

والفريق بين المعنى الحقيقي والمعنى المجازي ضروري أيضاً لتأويل التصاوير .

مثال ذلك : ان الصورة النقوشة على صخرة (بهيستون) تمثل [داريوس] وهويدوس الساحر [غوماتا] وأمامه أعداؤه الآخرون مكبلون بعضهم وراء بعض . فهل داس [داريوس] أعداؤه بدميه كما جاء في هذه الصورة ؟ ان الوطء الذي اشار اليه هذا الاثر التذكاري هو وطء مجازي لا وطء حقيقي .

وما هنا قاعدة لا بد من الإشارة إليها ، وهي انه ينبغي للمؤرخ ألا يخلط بين المجاز والحقيقة ، فلا يندفع في الأمر ولا يتوقف المجاز في غير محله ، فإن أول التاريخ اجتماع آلة التاريخ ، وهي الشك والنقد والصبر . وقد جمع النقد الخارجي والنقد الداخلي فتألف منهما نقد التحقيق أو التمهيص . ولا يتم هذا التحقيق للمؤرخ الا اذا كان واسع الثقافة ، محيطاً بالعلوم المساعدة أو الموصلة « *Siences auxiliaires* » .

فن العلوم الموصلة للفنات ، وهي كثيرة . وتختلف الحاجة إليها بحسب موضوع البحث . فلا بد أولاً من معرفة اللغة الأصلية للنص التاريخي الذي نريد الكتابة عنه ، ثم معرفة اللغات الأخرى المتصلة به من قديم وحديث . فاذا أراد المؤرخ ان يكتب تاريخ العرب في النصف الاول من القرن التاسع عشر مثلاً ، كان لا بد له من الاطلاع على العربية والتركية والفرنسية والانكليزية والالمانية والايطالية والبولونية والروسية (١) ومن العلوم الموصلة علم الفيلولوجيا [*Philologie*] أو لغة اللغة ، وهو ضروري لمعرفة تطور اللغة والاحاطة بقواعدها وأساليبها واختلاف معاني ألفاظها .

ومنها علم الحطوط [*Paléographie*] وهو ضروري لقراءة المخطوطات ، ومنها علم الكتابات [*Epigraphie*] ، وهو ضروري لقراءة الكتابات المنقوشة على الابنية والتماثيل والحجارة والصفائح المعدنية وغيرها .

ومنها علم الوثائق السياسية [*Diplomatique*] وهو ضروري لفهم القرارات والمعاهدات والمراسلات السياسية . تدرس فيه لغة الوثائق السياسية واصطلاحاتها في كل عصر وبلد ، ويبحث فيه ايضاً عن الخبر المستعمل في كتابتها والاقلام وانواع الورق . دع عنك ان دراسة الاختتام ضرورية ايضاً لمعرفة الوثائق السياسية نفسها ، فقد اختلفت الاختتام باختلاف الزمان والمكان ، واختلفت شاراتها وسماتها كما اختلفت شارات الدروع والملك والقبائل والجنود ، ويسمى علم الاختتام بعلم السفراجستيك [*Sphragistique*] وعلم الشارات بعلم الهرالديك [*Héraldique*] .

ومن العلوم الموصلة علم النميات [*Namismatique*] وهو علم النقود والمسكوكات . ومنها علم الجغرافيا وعلم الآثار [*Archéologie*] وعلم الاقتصاد ، وعلم الاجتماع ، وعلم النفس ، والفلسفة .

وكما ينبغي للمؤرخ العرب مثلاً ان يكون عالماً بالقرآن والتفسير والحديث ، فكذلك ينبغي لمؤرخ الرياضيات ان يكون رياضياً ، ولمؤرخ الفلسفة ان يكون فليسوفاً .

[١] الدكتور أسد رستم ، مصطلح التاريخ ، ص ٨ ، والدكتور حسن عثمان ، منهج البحث

التاريخي ، القاهرة ١٩٤٣ ، ص ١٢ - ٢٠ .

٢ - نقد الروايات

ان جميع القواعد السابقة ضرورية لنقد الروايات ، ولكنها ليست كافية .
 لأن ما كتبه مؤلف الوثيقة التاريخية لا يكون دائماً مطابقاً لما اعتقده ، وما اعتقده
 لا يكون بالضرورة مطابقاً للواقع . (لانغلوا وسذوبوس ، ص ١٣٠) .
 دع عنك انه من الجائز دائماً وقوع المؤلف في الخطأ ، كما انه من الجائز ارتكابه الكذب .
 وقد يكون المؤلف صادقاً فيما يقول ، وتكون روايته مع ذلك مشوشة لخلوها من
 الروح الانتقادية . فصدق المؤلف في الرواية لا يدل دائماً على صحتها وضبطها .
 ومثل المؤرخ في اعتماده على هذه الروايات كمثل العالم الكيمياء الذي يعتمد على
 ملاحظات خادم الخبز . فيبغى للمؤرخ اذن ان يمحس هذه الروايات ، وان يطبق
 عليها قاعدة النقد السلي لتحييز الصدق من الكذب ، كما يبغى له ان يعارض الروايات
 المختلفة بعضها ببعض للوصول الى الحقيقة .

وينقسم البحث في نقد الروايات الى قسمين : ١ - نقد الصدق ، ٢ - نقد الضبط .

أ - نقد الصدق . . اما نقد الصدق فغايته معرفة أسباب الشك في صدق
 أقوال الراوي . فهل كان الراوي مضطراً الى الكذب في أخباره ، وما هي الظروف
 التي حملته على ذلك . وسنأتي الآن على ذكر جملة من المسائل المتعلقة برأي الراوي
 في حقيقة ما يروي ، هل هو صادق أم كاذب .

١ - قد يكون للراوي مصلحة شخصية في خداع القاري ، وتمويه الحقيقة ،
 فيكذب في روايته ويخالف الحق مخالفة تامة أو جزئية . وأعظم الروايات خطراً
 ما كان يحملته مطابقاً للحقيقة وكان مع ذلك مخالفاً لها مخالفة جزئية .

٢ - وقد يكون للراوي مركز رسمي أو اجتماعي يضطره الى الكذب ،
 ويكون خاضعاً لسلطة غيره ، فيوافق الوقائع بحسب ما يوحى اليه ، كمثل الموظف
 الذي يؤيد ما جاء في الوثائق الرسمية رغم مخالفتها للواقع ، وكمثل الذين تضطرم
 ظروف السياسة والحرب الى تمويه الحقائق أو تبديلها أو اخفائها .

٣ - وقد يتأبى الراوي فئة معينة من الناس أو بقاومها ، فيحيل الى أسرة أو حزب أو طبقة اجتماعية خاصة أو الى شعب أو مدينة أو دولة معينة . وقد يكون من أنصار مذهب سياسي أو ديني أو فلسفي خاص ، فيناصر مذهبه ويهاجم المذاهب الأخرى .

قال ابن خلدون : ومن اسباب الكذب في الاخبار « التشيعات للأراء والمذاهب » فان النفس اذا كانت في حالة الاعتدال في قبول الخبر ، اعطته حقه من التعميس والنظر ، حتى تتبين صدقه من كذبه . واذا خاسرها تشيع لرأي أو نخلة قبلت ما يوافقها من الاخبار لأول وهلة ، وكان ذلك الميل والتشيم غطاء على عين بصيرتها عن الانتقاد والتعميس ، فتقم في قبول الكذب وقلة » .
وقال أيضاً : « ومنها تحرب الناس في الأكثر لاصحاب التجربة والمراتب بالثناء والمدح . ولجسدين الاحوال واشاعة الذكر بذلك . فيستفيض الاخبار بها على غير حقيقتها . فالفوس مولمة بحجب الثناء . والناس يتطلعون الى الدنيا واسبابها من جاه أو ثروة . وليسوا في الأكثر براغبين في الفضائل . ولا متنافسين في اهلها » .
(المقدمة - ٢٠)

٤ - وقد يكون غرور الراوي بنفسه أو بجماعته باعثاً على الكذب ، فيفخر بنفسه وبقومه ، ويدعي ما ليس فيه . فن هذه المفاخرة الكاذبة ما جاء في كتاب (سوالي) المسحى بالاقتصاد الملكي « Les Economies royales » وكتاب الكوردبنال ريتز المسحى بمذكرات ريتز « Mémoires de Retz » . وتختلف بواعث الغرور بحسب الزمان والمكان لاختلف المثل العليا باختلاف العصور .

٥ - وقد يميل الراوي الى ارضاء الجمهور أو بمداراته والتعجب اليه ، فيجعل روايته موافقة للمقائد الدينية العامة والمعاديات الاجتماعية السائدة . فينبغي للمؤرخ أن يبحث عن علاقة الراوي بالجمهور وان يبين العوامل التي جعلته يتعجب اليه ، وان لا يتوهم الصدق ، فان كثيراً من الاغلاط التاريخية تنجم في الأكثر من جهة الثقة بالناس (ابن خلدون - ٢٠) .

٦ - وقد يكون الراوي مولماً بالاساليب الادبية والفنية فيغير الوقائع التاريخية ويبحث بالالفاظ ، وبقدم وبؤخر ويسهب وبالع في الوصف الخطائي أو الروائي أو

الفاجمي . وكما كان الراوي في التعبير أقوى ، كان المؤرخ الى الشك في صحة روايته أميل ، لان عبارته الادبية قد تكون « أصدق من الحقيقة » لاشتمالها على كثير من الخطب الموضوعة ، والافوال المأثورة ، والوقائع الجميلة والمشاهد الرائعة .

ب - نقد الضبط . — وأما نقد الضبط فغايبته معرفة الأسباب التي توقع الراوي في الخطأ . وفيه مسائل مختلفة .

أ - هل كانت حواس الراوي ومكانته العقلية سليمة ، أم كان عرضة لخطأ الحواس وخلال العقل ، فقد تخدعه حواسه ، وتخونه ذاكرته ، ويضلّه عقله ، ويغيبه في بؤساء الاوهام ، ويخيل اليه أنه يروي الحقيقة ، وهو بعيد عنها كل البعد .

قال ابن خلدون : ومن الأسباب الداهية الى الكذب في الاخبار « الذهول عن المناصد فكثير من الناقلين لا يعرف القصد بما طين أو سمع . وينقل الخبر على ما في ظنه وتخمينه فيقع في الكذب » [ابن خلدون - المقدمة ص - ٢٠] .

٢ - هل تقيّد الراوي بشروط الملاحظة العلمية : ان الشرط العام في الملاحظة الصحيحة هو الموضوعية وهذا الشرط العام يستلزم عدة شروط خاصة :

أ - يجب ان تكون الملاحظة تامة فاذا وجد الراوي في مكان لا يوافق الملاحظة الصحيحة جاءت ملاحظته ناقصة . ب - يجب ان تكون الملاحظة دقيقة فاذا لم يحدد الراوي الشيء الملاحظ ولم يبين زمانه ومكانه وشروطه جاءت روايته مضطربة . ج - يجب ان تكون الملاحظة خالية من الغرض والهوى والفكرة السابقة . د - يجب على الراوي ان يدوّن ما شاهده في اثناء وقوع الحادث لان عدم تسجيل الملاحظة تؤاّ مرض الراوي للسياح ، وكما كانت المدة بين مشاهدة الحوادث وتسجيلها أطول كان النسيان اظلم . هـ - يجب على الراوي ان يبين لنا بجلاء ما هي الطريقة التي سار عليها في تدوين ملاحظاته .

٣ - وقد يقعد الكسل بالراوي عن مشاهدة حوادث كان في وسعه أن يراها لو كلف نفسه مؤونة البحث عنها ، فيروي لنا أشياء لم يشاهدها بنفسه ، بل سمع بها وتخيّلها . وهي غير صحيحة .

٤ - وهناك حوادث تاريخية ليس من شأنها أن ترى مباشرة ، لكونها شخصية أو خيثة ، أو عامة ، تتعلق بجهاة من الناس ، أو تشمل بلاداً واسعة ، أو عصرراً طويلاً ، كبعض العادات أو التقاليد أو الاحوال ، فينبغي للمؤرخ أن يفرق بين الحقائق المفردة التي شاهدها الراوى بنفسه وبين الامور التي استنتجها .

وما هنا ملاحظة لا بد من ذكرها وهي ان الروايات ، اذا كانت شفاهية كانت سريعة التبدل حتى انها قد تنقلب عند انتقالها من شخص الى آخر الى اساطير . والاساطير مطية الهذر والكذب وهي كثيرة في الجاهلية قليلة في الحضارة .

وينبغي للمؤرخ الا يعتمد على القصص والافاويل والاشاعات . فقد تتضمن الاشاعات شيئاً من الحقيقة ، وقد تكون باطلة لا أساس لها من الصحة .

وهذا كله يدل على ان علم النفس هو خير العلوم الموصلة الى علم التاريخ . قد تبين لنا في عملنا ان الادراك هو حادثة نسبية مركبة تقتضي كثيراً من الافعال الذهنية ، وهو يضم الى الحقائق المشاهدة أشياء ويحذف منها أشياء أخرى على غير علم من المدرك . فاذا كان التبدل منطوقاً الى الادراك بطبيعته ، فكيف يكون حاله اذا نقل من شخص الى آخر . ولقد دلّ البحث التجريبي في حقيقة الرواية والشهادة على : ١ - ان الشاهد الصادق يدل الحقيقة من غير ان يعلم ، وان الرواية الصحيحة نادرة تماماً . ٢ - ان الذكري قد تكون دقيقة وتكون مع ذلك باطلة لا أساس لها من الصحة ابداً . ٣ - ان اجماع الرواة المستقلين لا يدل دائماً على صحة الرواية ، لانهم قد ينفقون على ضلال . فينبغي للمؤرخ الا يندفع اذن باصرار الراوى على رأيه وضبط أخباره ، فقد تكون كلها باطلة ، وقد يكون صادقاً في بعض ما يقول وكاذباً في أقواله الأخرى .

وخير ميزان لتمييز الصدق من الكذب في الروايات :

أ - أن يعارض المؤرخ أخبار الرواة بعضها ببعض ، ويرجع منها ما اتفق عليه الرواة المستقلون . لانه ليس من المحتمل أن يتفق الرواة المستقلون الا على الصحة ، واذا اتفقوا على الكذب ، كانت بعضهم نافلاً عن بعض . ولكن اتفاق الرواة المستقلين لا يؤدي دائماً الى نتائج نهائية ، ولا يولد في كثير من الأحيان الا الظن وبمجرد الاحتمال .

٢ - ان ينظر المؤرخ في انسجام الحقائق التاريخية وتآلفها واتساقها ، ويمتحن امكانها المادي . فاذا كانت مطابقة للحقيقة تآلفت ، واذا كانت مخالفة لها تعارضت وتداعت . وقد تؤيد الحقائق بعضها بعضاً ، وتكون جملة منسقة . وقد يدل تحليل

الرواية على ان صاحبها لم يتمكن من المشاهدة الفعلية لأن هناك شروطاً مادية لم تتوفر فيه .

٣ - ان ينظر المؤرخ في معقولة الحوادث ومطابقتها لقوانين الطبيعة . فإذا كانت مناقضة لقوانين الطبيعة اضطر الى ابطالها . مثال ذلك : لو قال قائل انه شاهد حادثاً مخالفاً لقوانين العلم الثابتة للكذباء وصدقنا قوانين العلم . ولكن على المؤرخ ألا يتسرع في الحكم . فالتاس كثيراً ما أنكروا بعض الحوادث ، لبعدها عن العادات المألوفة ومخالفتها لقوانين الطبيعة المعروفة . فلما ارتقى العلم تبين لهم ان هذه الحوادث ممكنة . فلو روى لنا شخص منذ قرن أنه رأى رجلاً يطير في الهواء على جسم معدني وانه أرسل رسالة من سوريا الى اوروبا بأسرع من لمح البصر لما صدقه أحد . ولكن الامر قد تغير الآن بالنسبة الى الطيران والبرق والراديو . فهذا كله يدل على ضرورة التريث في الحكم والتدقيق في حالة الاحتمال بالنسبة الى ثقافة الاشخاص وارتقاء العلم .

قال ابن خلدون : ومن الاسباب المفتضية للكذب : « الجهل بطباع العمران » فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو فضلاً ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته ، وفيما يعرض له من احواله ، فإذا كان السامع عارفاً بطبيعة الحوادث والاحوال في الوجود ومقتضياتها ، اعان ذلك في تمحيص الخبر على تمييز الصدق من الكذب . وهذا أبلغ في التمهيص من كل وجه يرض « . [المقدمة : ص ٢٠]

فقد أدرك العلماء طبائع العمران ، واحاطوا بقوانين الحياة الاحتمالية كما احاطوا بيمض قوانين الطبيعة ، لاسمكتهم ان يطبقوا الاحوال على الوقائع ، وان يستنتجوا الجزئيات من الكليات .

٣ - المرحلة الثانية : التركيب التاريخي ، التعليل والايضاح

لو أن المؤرخ انصرف على النقد التاريخي ، لما باغ من التاريخ حداً . لان نقد الوثائق لا يكشف له الا عن عناصر متفرقة . فقد تتضمن كل وثيقة حقائق مختلفة عن الخط ، واللغة ، والمعتقد الاجتماعية ، والاحوال الاقتصادية ، والنظم السياسية . فإذا لم يجمعها ولم ينسقها ، ولم يؤولف منها فصولاً وأقساماً ، ولم يضع في كل قسم ما يناسبه من الحقائق ، لم يستوعب من التاريخ شيئاً . فالتركيب هو اذن اعظم مراحل المنهج التاريخي فبحة . وينقسم الى قسمين : ١ - التنظيم . ٢ - التعليل والايضاح .

١ - تنظيم الحقائق التاريخية

لا تتم عملية التركيب التاريخي الا اذا جمع المؤرخ العناصر المتفرقة التي كشف عنها التحليل ، ورتبها ونسقها ، وألف منها صورة خيالية تشابه على قدر الامكان الصورة التي وجدت في ذهن شاهد العيان ، ويشتمل التركيب على القواعد الآتية :

١ - يتجهل المؤرخ أولاً حوادث الماضي على صورة الحوادث الحاضرة المشابهة لها .

٢ - ثم ينظم هذه الحوادث الماضية ، ويرتبها على النسب الذي جمعت فيه حوادث الحاضر ، فيؤلف منها مجموعات وأقساماً مختلفة على أساس التشابه بينها ، فيضع في كل قسم منها ما يناسبه من الحقائق تبعاً لظروفها الظاهرة ولطبائعها وخصائصها . وأسهل طريقة للتقسيم هي تقسيم التاريخ الى أدوار مختلفة ، وأزمنة متعاقبة ، ثم تقسيم كل دور من الادوار الى التاريخ السياسي ، والتاريخ الديني ، والتاريخ الاقتصادي الخ . ثم عرض الحوادث في كل باب من هذه الابواب بحسب تسلسلها الزماني ، أو الجغرافي ، أو المنطقي . وقد ذكر (لانغلوا وسانيوبوس) مثالا لتنظيم الحقائق التاريخية : وهو :

أ - باب الاحوال المادية ، ويشتمل على دراسة الجسد ، ودراسة البيئة .

ب - باب العادات العقلية : ويشتمل على البحث في اللغة وما ينفرع عنها والفنون اليدوية والعلوم والفلسفة ، والاخلاق ، والدين .

ج - باب العادات المادية : ويشتمل على البحث في الحياة المادية من طعام وملبس ومسكن ، وعلى حياة الانسان الخاصة ، والعادات الاجتماعية ووسائل اللهو والقسوة .

د - باب العادات الاقتصادية : ويشتمل على البحث في الانتاج ، والزراعة ، والصناعة ، وتقسيم العمل ، ووسائل النقل ، والتجارة ، والتبادل ، والتوزيع .

هـ - باب النظم الاجتماعية : ويشتمل على البحث في الاسرة ، والتعليم ، والطبقات الاجتماعية .

و - باب النظم العامة : ويشتمل على البحث في النظم السياسية ، والمؤسسات الدينية ، والنظم الدولية والسياسة العامة ، والحرب ، وقوانين التجارة الدولية .

٣ - وإذا صادف المؤرخ فجوات صغيرة أو كبيرة ، ملأها بالاستدلال العقلي

والاجتهاد . والاجتهاد نوعان : سلبى وإيجابى فالاجتهاد السلبى هو الحكم بعدم وقوع الحادث لسكوت الوثائق التاريخية عنه . وقد عبروا عن ذلك بقولهم : « السكوت حجة » . ولكن سكوت الوثائق لا يدل على عدم وقوع الحادث إلا إذا كان الراوى قد دون جميع الأخبار المشابهة له . وكان الحادث مما يهتم الراوى ويستدعي نظره بصورة خاصة ، ففي هذه الحالة قد يكون عدم ذكر الحادث دليلاً على عدم وقوعه ، والاجتهاد الإيجابى هو استنتاج أمر من أمر أشارت إليه الوثائق التاريخية ، لأن أحدهما متعلق بالآخر ، أو لأنها معاً نتيجة لسبب واحد مشترك . وسنتكلم عن هذا الاستنتاج في التعليق التاريخي .

٤ - ولا بد للمؤرخ في أثناء عرض الحوادث من تفضيل بعض الحقائق على بعض ، فإن لبعض الحقائق " تأثيراً عميقاً " في التطور التاريخي . وبعضها الآخر تافه لا يصلح لتصوير الماضي ، فلا غرو إذا اختار المؤرخ الحوادث الأولى ، وترك الثانية ، ولكن هذا الاختيار كثير الخطر ، لأنه تابع اغابة المؤرخ وفلسفته ، دع عنك أن الحوادث المفردة كبيرة ، وقد يكون لها كلها قيمة ذاتية . فعلى المؤرخ أن يطلع عليها كلها ، وأن يختار منها ما يناسبه وأن يقتصر في عرض التاريخ على الحوادث الهامة الفاصلة وأن يجمع الكل في قواعد عامة على أساس علاقتها بالماضي .

٢ - التعليق والابضاح

لا يكفي المؤرخ تنظيم الحوادث التاريخية وعرضها ، بل يحاول أيضاً تحليلها وابضاحها . لأن التنظيم نفسه يسوق الى التعليق . لهذا تجد المؤرخين يبحثون عن أسباب الحوادث فيسألون لماذا سقطت روما ، ولماذا وقعت حروب الفتح الاسلامي ، ولماذا قامت أوروبا بالخراب الصليبية . فالمؤرخون يبتعدون في ابضاح حوادث التاريخ

على معنى العلة ، ويعتقدون ان هذا المعنى ضروري للعلم بكيفيات الوقائع وتعاقب الأحوال .

قال ابن خلدون : والتاريخ في ظاهره « لا يزيد على أخبار من الأيام والدول ، والسوابق من القرون الاول ، تنمي فيها الاقوال ، وتضرب فيها الامثال ، وتطرف بها الاندية اذا غصها الاحتفال ، وتؤدي لسا شأن الخليفة كيف تقلبت بها الاحوال ، واتسم للدول فيها النطاق والمجال ، ومهروا الارض حق نادى بهم الارتمال ، وحان منهم الزوال .

« وفي باطنه : نظر وتحقيق ، وتحليل للكائنات ومبادئها دقيق ، وعلم بكيفيات الوقائع وأسبابها عميق ، فهو لذلك أصيل في الحكمة ومريق ، وجدير بان يعد في علومها وخلق . » -- (المقدمة ص ٢) .

على ان معنى العلة غير مستقل من ناحيته الايجابية عن معنى القانون . فهل يستطيع المؤرخ أن يوضح الوقائع التاريخية على طريقة العلماء الطبيعيين ، فيبدأ بوصف الحوادث ، وبذكر خصائصها ، ثم يستقري علاقاتها العامة وفوائدها . ان طريقة العلوم التجريبية تشتمل على ثلاث مراحل : الملاحظة ، والفرضية ، والتجريب . أما الطريقة التاريخية فتشتمل على جمع الحوادث وتحليلها وتركيبها ، ولكل من هذه المراحل الثلاث خصائص تميزها من مراحل الطريقة التجريبية . لقد حاول المؤرخون أن يجمعوا الحوادث التاريخية المتشابهة ، ويضعوا الفرضيات الملحية ، ويختبروا فرضياتهم بواسطة الدراسات التاريخية « المقارنة » . فإذا ما درسوا ناحية من نواحي التاريخ قابسوا بين تطوراتها المختلفة في عدة مجتمعات ، ثم حددوا اتجاه تطورها العام ، ثم بحثوا عن أسباب هذا التطور . ولكن هذه الطريقة لا تؤدي دائماً الى معرفة الاسباب الحقيقية ، لانها تعتمد في كثير من الاحيان على حالات مجردة ، أو تقوم على تشابه ظاهري . وإذا ما أدت الى معرفة بعض الاسباب دلت على تعاقب الحوادث لا على تحليل وقوعها بقوانين عامة . دع عنك ان الحوادث التي تريد تحليلها هي حوادث جزئية . وكثيراً ما تختلف نتائج هذه الاسباب باختلاف الزمان والمكان . فما يؤدي الى أمر ما في بيئة قد يؤدي الى ضده في غيرها . لذلك رأى هؤلاء المؤرخون ان

يقضوا على رسالته. تفسيرية للواقع كما هو ، وأن يتمتعوا عن البحث في العلاقات المجردة العامة ، وأني لم ذلك . فلولاً العلاقات المجردة العامة ، ما استطاع المؤرخ أن يفسر الواقع تفسيراً وضعياً . فقولنا الحادث (آ) هو : علة الحادث (ب) لا معنى له إلا إذا سلطنا مجزئاً العامة ، وكانت الشروط نفسها تحدث نفس النتائج (مع استثناء الزمان والمكان) . ولولا ذلك لما كان الحادث (آ) علة للحادث الجزئي (ب) ، وهذا كله يدل على أن كل تعليل جزئي يرجع الى قانون عام .

قال احد الفلاسفة المعاصرين : « لا يمكن ايضاح الواقع منها تكن طبائها ، الا بإرجاعها الى القوانين التي عملت على تكوينها . وهذا يدل على ان الحوادث الجزئي ، لا يخل بالحوادث الجزئي . فلا تحليل الا بالرجوع الى العلاقات العامة ، والخصائص العامة ، والكليات » .

« Bouglé, qu'est - ce que la sociologie ? 95 - 96 »

وفي هذا التعليل اجتماعي ايجابي يقتضي استنتاج حادث معين من حادث آخر أو حوادث أخرى معينة . ولا يتم هذا الاستنتاج الا اذا كان هناك كليات معترف بصحتها . مثال ذلك :

- ان اللغة التي ينتمي اليها اسم مدينة من المدن هي دائماً لغة الشعب الذي بناها .
- ان اسم مدينة سلامين ينتمي الى اللغة الفيلبية .
- ان مدينة سلامين قد بناها الفيلبيون .

فالنتيجة في هذا القياس لا تكون صحيحة الا اذا كان الارتباط بين اللغة التي ينتمي اليها اسم المدينة والشعب الذي بناها ضرورياً .
مثال آخر : اذا قلت : من أسباب اندلاع نيران الثورة التونسية فساد الحالة المالية في الدولة دل هذا القول على اعترافي بصديق قهبة كلية وهي : ان فساد الحالة المالية في الدولة يؤدي دائماً الى حدوث الثورات .

فلا بد للمؤرخ اذن في هذا الاستنتاج من مراعاة الشرطين الآتيين :

- ١ — يجب أن تكون القضية الكلية صحيحة كما يجب ان يكون الارتباط بين حلتها ضرورياً . فاذا اعمل المؤرخ هذا الشرط واعتمد على كليات اختبارية جائزة (منطق - ٤٩)

وقع في الخطأ . مثال ذلك ان اسم المدينة لا يبدل دائماً على بانيتها . فهذه مدينة سهرابكوز في اميربكيا تحمل اسماً يونانياً ، ولكن الاغريق لم يبنوها .

٢ - يجب ان يحيط المؤرخ بجميع دقائق الحادث التاريخي فلا يحمل منها شيئاً ، بل يبحث مثلاً عن موقع مدينة سلامين وعادات كل من الاغريق والفينيقيين وعلائقهم . ومن الخطأ أن يعمم المؤرخ احكامه ويبنّي اجتهاده على تفصيل جزئي مستقل بذاته دون ان يدرس جميع الظروف المحيطة به .

وما هنا مسألة لا بد من ذكرها ، وهي كيف يصل المؤرخ الى هذه الكليات التي يطبقها على الاحوال الجزئية ؟ . ان آلة المؤرخ في تمثيل هذه الكليات هي التمثيل « Raisonnement par analogie » ، فهو يرى ان الماضي شبيه بالحاضر من حيث ارتباط الاسباب بالاسباب والاحوال بالوقائع ، فاذا شاهد ارتباطاً بين امرين في الحاضر طبقه على الماضي . فالتمثيل هو اذن أساس التعليل التاريخي كما هو أساس التنظيم والتسبيق .

ويدهي ان اتباع طريقة التمثيل في الايضاح والتعليل لا يخلو من الخطر ، لانه يستند الى المبدأ الآتي : وهو ان ارتباط الحوادث بعضها ببعض في الحاضر شبيه بارتباطها في الماضي ، وهذا المبدأ ليس بيقينياً :

١ - لان الملاحظات الاختبارية في الحاضر لا تكفي لمعرفة اسباب الحوادث الاجتماعية . وقد بينا في الفصل السابق ان معرفتنا العامة لا تدل على الاشياء الاجتماعية دلالة صادقة ، كما ان تصور العامي لصفات الاجسام لا يدل دلالة محكمة على طبائعها .

٢ - لأن الاحوال تتبدل بتبدل الازمان ، فالجماعات القديمة تختلف تمام الاختلاف عن الجماعات الحاضرة .

حتى لقد قال (فوستل دو كولانج) : « ان حادات الجماعات القديمة واعتقاداتها ، وكيفيات تمكبرها ، تختلف تمام الاختلاف عن حاداتنا ، واعتقاداتنا ، وكيفيات تمكبرنا » .

« Fustel de Coulanges, questions historiques, 406 »

فالتمثيل التاريخي لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال ودرجات الاحتمال فيه متفاوتة بحسب تشابه

الصفات بين الحاضر والماضي ، فإذا كان التشابه سطحياً ، كانت نتيجة التمثيل ظنية ، وإذا كان عميقاً كانت نتيجته أقرب الى الحقيقة ، وكثيراً ما يخذع المؤرخون بالتشابه السطحي فيطبقون التمثيل على الحوادث الاجتماعية المعقدة ، حتى اذا تعمقوا في التحليل تبين لهم ان تمثيلهم تخميني .

ينتج مما تقدم ان التعليل التاريخي المحض لا يتلاءم مع فكرة القانون الطبيعي ، لانه انما يبحث في الوقائع الجزئية ، لافي العلاقات المجردة العامة . فإذا أردنا أن ننقل من الجزئي الى الكل ومن الخاص الى العام ، فليس لنا الا ان نترك التاريخ وننتقل الى علم الاجتماع .

لقد حاول بعض المؤرخين ايجاد قوانين تاريخية عامة . فرد بعضهم تعاقب حوادث التاريخ الى النهاية الالهية ، وردّها بعضهم الآخر الى أصول وجودية مطلقة ، فقالوا ان كل حادث تاريخي هو في الوقت نفسه حادث عقلي يقع وفقاً لخطة منطقية عامة ، وان لكل حادث أسباباً عقلية تسمعي وجوده .

قال [هيجل] : ان من يتأمل سير التاريخ وتقدمه يجده خاضعاً للعقل العام فما تاريخ العالم الا عملية عقلية مطابقة لصور الجوهر الانسانية وصورتها المثالية . وروح العالم هي القوة الرائدة لتقدمه . ان عبارة الامم وأبطالها أدوات تتخذها تلك الروح العامة للوصول الى اغراضها . وكل شعب يخلو الى المجد والقوة انما يجبر عن جانب من جوانب هذه الروح العامة . فعلى الشعوب الاخرى ان تخضع لارادة هذا الشعب المطلق ، حتى اذا ما ظفرت الروح العامة بانياتها منه ، تنازل ذلك الشعب عن قوته وسلطانه لشعب آخر .

فهذه الآراء كما نرى فلسفية ، لانها نرد حوادث التاريخ الى أمور مثالية خارجة عن نطاق العلم . والمؤرخ لا يستطيع ان يعتمد عليها لأنه انما يبحث في الحوادث التي تقع في النهاية تحت ادراك الانسان . أما الأمور المجردة العامة ، والأسباب المتعالية فيرمي بها ظاهرياً ويعهد فيها الى فلاسفة التاريخ .

وأحسن تعليل تاريخي ما اقتبست قوانينه من علم الاجتماع . فعلى المؤرخ ان يتخلع من علم الاجتماع ، ويستبصر بنوره ، ويتذرع بوسائله في فهم الماضي وإيضاحه . ان علم الاجتماع يضم القوانين الاجتماعية العامة . وعلم التاريخ يطبقها على تفسير الوقائع الجزئية .

وما هنا نستطيع ان نجيب عن السؤال الذي أوردناه في مطلع هذا البحث : هل التاريخ علم ؟ فنقول ان التاريخ علم من حيث طريقته وشرائط بحثه ، لا من حيث موضوعه . ومنعود الى هذا البحث عند الكلام عن طريقة علم الاجتماع فنحدد علاقة هذا العلم بعلم التاريخ ، ونبين ان لكل من علم التاريخ وعلم الاجتماع غاية نظرية ، وان كلاهما يلعب دوراً خاصاً في الحياة العملية . وان المؤرخ لا يقل عن غيره من العلماء تقيداً بشرائط الروح العلمية ، من حرية في البحث ، وغلو من الغرض ، ومحبة للحقيقة ، ومحاسبة للنفس ، وشك ، وانتقاده ، وتخصيص وشجاعة ، وثبات ، وصبر .

وهذه الصفات التي ذكرناها قد انتظمها المؤرخون العلميون لأنفسهم واستولوا عليها واستوعبوها ، الا ان المتطفلين على التاريخ قد خلطوا اخبار الابلم الماضية بدسائس من الباطل ، وزخارف من الروايات ، فلم يلاحظوا أسباب الوقائع والاحوال ، ولا رغبوا ترهات الاحاديث ، فاخاط الحق عندم بالباطل ، والواقع بالخيال ، حتى صعب على فحول المؤرخين تهنيب رواياتهم ، فزعموا ان التاريخ لا يوصل فيه الى اليقين التام ، بل يوصل فيه الى اليقين النسبي أو الظن ومجرد الاحتمال . وغالى بعضهم في ذلك حتى زعموا ان الاحتمال التاريخي يزيد وينقص حكماً بعد الحوادث التاريخية عنا قل ايماننا به . ومن الذين انكروا اليقين التاريخي الرياضي الانكليزي (كرويف - Craig) . فقد طبعى الرياضيات على التاريخ وزعم ان يقيننا بالحوادث التاريخية المعاصرة للمسيح سيزول في عام ٣١٥٣ . ومنهم (بترسون - Peterson) الذي زعم ان اليقين بهذه الحوادث قد زال في عام ١٢٨٩ . ومنهم (لابلاس - Laplace) الذي قال : كلما كانت الروايات التاريخية أقدم ، كان التصديق بها أقل .

وتقليل من التفكير بظهر لنا فساد هذا الرأي ، لأن اثبتت الطوائف التاريخية لا يقوم على الروايات الشفهية والتواتر فحسب ، بل يستند ايضاً الى الوثائق الخطية والآثار والمعالم الباقية . وهذه الوثائق والآثار لا تزال ظاهرة أمام أعيننا ، فكيف

نكذبها وننكر اسباب وجودها . دع عنك ان طريقة المؤرخين في النقد والتمحيص
تقينا مؤونة الوقوع في الزلل . ان علمنا بتاريخ مصر القديمة اصدق من علم الرومانيين .
ولنحن اليوم أكثر تعمقا في تاريخ الرومانيين من رجال القرن السابع عشر ، من منا
يستطيع ان يشك في وجود معاوية بن أبي سفيان أو صلاح الدين الايوبي ، أو
نابليون بونابارت . ان بغيرنا التاريخي سيزداد بازدياد التمهيص والنقد والتدقيق ،
وما التاريخ الا ذاكرة البشرية الواهية ، وشعورها الصادق ، وصورتها الناطقة .



أ - المصادر العربية

- ١ - ابن خلدون : المقدمة ، المطبعة الخديوية بمصر عام ١٣٢٢ هـ .
- ٢ - اسد رستم ، مصطلح التاريخ ، وهو بحث في نقد الاصول وتحزير الحقائق التاريخية وايضاها وعرضها ، طبع في المطبعة الاميركية في بيروت ١٩٣٩ .
- ٣ - حسن عثمان ، منهج البحث التاريخي ، مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة عام ١٩٤٣ .
- « « كيف يكتب التاريخ ، مقالات نشرت في الاعداد ٤٢٣ ، ٤٢٤ ، ٤٢٨ ، ٤٣٢ ، ٤٣٥ ، ٤٤٠ ، من مجلة الرسالة ، القاهرة ، أغسطس - ديسمبر ١٩٤١ .
- ٤ - ساطع الحصري (ابن خلدون) ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، طبع في مطبعة الكشاف ببيروت الجزء الاول عام ١٩٤٣ ، والجزء الثاني ١٩٤٤ .
- ٥ - طه حسين ، فلسفة ابن خلدون الاجتماعية ، القاهرة ١٩٢٥ .
- ٦ - محمد مصطفى زيادة ، صناعة التاريخ في مصر ، مقالات نشرت في الاعداد ٩٧ ، ١٠٠ ، ١٠٥ ، ١١١ ، من مجلة الثقافة نوفمبر ١٩٤٠ - فبراير ١٩٤١ .
- ٧ - محمد مصطفى صفوت ، التاريخ اهميته وطرق تدريسه (مستخرج من مجلة العلوم) القاهرة ١٩٤٢ .
- ٨ - مقدمة ابن الصلاح في علوم الحديث ، القاهرة ١٣٢٦ هـ .
- ٩ - هرفشو ، علم التاريخ ، القاهرة ١٩٣٧ (ترجمه عن اللغة الانكليزية وعلق عليه الأستاذ عبد الحميد العبادي) .

- 1 — Berr (Henri), La synthèse en histoire.
- 2 — Bulle. soc. fr. philos. spéc. la causalite en histoire
mai 1906 (Simiand) et 1908 (Seignobos).
- 3 — Crump, C. G. History and Historical Research.
London 1928.
- 4 — De la Méthode dans les sciences t. 1. G. Mond, ch.
sur l'histoire. t. 1. S. Reinach, l'Archéologie.
G. Lanson, l'Histoire littéraire.
- 5 — Fling, F. M. The Writing of History, An Introduction
to Historical Method. Yale, 1926.
- 6 — Freeman, E. M. The Methods. of Historical Study,
London 1886.
- 7 — Fustel. de Coulanges, Questions historiques.
Paris Hachette,
- 8 — Langlois et Seignobos. Introduction aux études
historiques.



٢ - تاربن وصافقتان سفاهة

- ١ - آراء مؤرخي القرن التاسع عشر في اهداف التاريخ الأساسية .
- ٢ - فلسفة للتاريخ (راجع كتاب فلينت R. Flint عن «تاريخ فلسفة التاريخ» .
- ٣ - اوضح ما يلي : قال (كارليل) : «لا حقيقة الا للحدوث» . لقد مررت (بـ يوحنا القوي لا ارض له) من هذا ، انت هذا الجدير بالاعجاب له واني لا فني من أجل هذه الحقيقة بجميع نظريات العالم «فهنه لغة المؤرخ . اما العالم الطبيعي فيقول : سواء لدي أم لا (يوحنا الذي لا ارض له) من هنا أم لم يجر ، فان هذا الأمر لا يعني ، لأنه ان يعود أبداً .
- ٤ - ما هي المتبادي التي يستند اليها ابن خلدون في تحليل حوادث التاريخ .
- ٥ - التاريخ الفني ، وتاريخ العبر .

٣ - النساء الفلسفي

- ١ - هل التاريخ علم ؟ (بكالوريا - رياضيات ، وبكالوريا - فلسفة : مونبليه ١٩٢٥)
- ٢ - ما هي علاقة التاريخ بعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - فلسفة : باريز ١٩٢٢ ، وكان ١٩٢٤)
- ٣ - على أي شيء يستند اعتقادنا بصحة الروايات ، وما هي الطريقة الانتقادية التي تكسب الروايات قيمة تاريخية ؟ (بكالوريا - رياضيات : اكس ١٩٢٥)
- ٤ - ما هي فائدة التاريخ ؟ (بكالوريا - ديبلومات : ليون ١٩٢٥)
- ٥ - لقد قيل ان العلماء يكشفون في التاريخ عن أسباب ، لاهن قوانين عامة ، فهل انت من هذا الرأي ؟ (بكالوريا - رياضيات : بوردو ١٩٢٦)
- ٦ - ما هي شروط تحليل الوقائع في علم التاريخ ؟ (بكالوريا - رياضيات : بوردو ١٩٣٥)
- ٧ - قال احد المفكرين المعاصرين : «الاسطورة صادقة ، أما التاريخ فكاذب» . ما هو رأيك في هذا القول ؟ (بكالوريا - فلسفة : الاسكندرية ١٩٣٤)
- ٨ - ما الفرق بين علم التاريخ وعلم الاجتماع ؟ (بكالوريا - رياضيات : باريز ١٩٣١)

- ٩ - هل للتاريخ قيمة علمية من الناحيتين الأدبية والسياسية (بكالوريا - رياضيات :
بزاسون ١٩٣٦)
- ١٠ - الطريقة التاريخية : عناصرها ومميزاتها (بكالوريا - رياضيات : استامبول
وسلانيك ١٩٣٦)
- ١١ - قال (اوغوستين تيري) : « كل انشاء تاريخي هو عمل فني بقدر ما هو
تحقيق علمي » .
- ما هو رأيك في هذا القول (البكالوريا السورية - فلسفة : دمشق ١٩٣٦)
- ١٢ - ما هي التجربة التي تشتمل عليها طريقة التاريخ (البكالوريا السورية -
رياضيات : ١٩٣٢)



الفصل العاشر

علم الاجتماع

١ - تاريخ علم الاجتماع

١ - الدراسات الاجتماعية القديمة

المباحث الاجتماعية قديمة : فمنها ما هو فلسفي كبحاث افلاطون وارسطو والفارابي واسبينوزا ولوك . ومنها ما هو ديني لاهوتي كبحاث القديس توما الاكوييني وبوسويه ، ومنها ما هو سياسي مثالي كبحاث توماس مور ، وما كيافلي ، وكامبا نيلا . ان جمهورية (افلاطون) مفعمة بمثل ما بعد الطبيعة ، بعيدة عن التأكيد الموضوعي ، لان افلاطون قد افترض فيها نظاما اجتماعيا منسجما مع مذهبه الفلسفي ، فلم يبحث في النظام الواقعي بل في النظام المثالي :

ومن أجل البحث في النظام السياسي المثالي ، واعطاء الانبيئين حقهم من العدل ، رام (آرسطو) دراسة الحوادث الاجتماعية ، ومقايضة نظم المدن اليونانية بعضها ببعض . فلم يزل يقلب تاريخ الاوضاع الاجتماعية ، ويبحث عن النظم السياسية الملائمة لروح الشعب حتى انتظم له بعض ما حاول ، واتسق له بعض ما أمل . الا انه رغم استخدامه طائفة كبيرة من الملاحظات والتجارب ، لم يتقيد بشرائط الطريقة العلمية . لان كتابه في السياسة حافل بفلسفة الأخلاق ، وإيضاحه للحوادث الاجتماعية مغمم بالتحليل الغائي .

أما الفارابي فقد جعل الغاية من الاجتماع التعاون على الأشياء التي تنال بها السعادة الحقيقية فكتاب المدينة الفاضلة مجموع فلسفي مختصر يجد فيه المطالع كل ما يحتاج اليه من نظريات الفيض والنفس والارادة والاختيار والسعادة .

وأما (توماس مور) و (ماكياڤالي) و (وكامبا نيالا) فقد نظروا الى الحوادث الاجتماعية نظر السياسي المصلح ، لا نظر العالم المحقق ، فحلّموا مدينة فاضلة لا تذب أورشها الا الطبيب ، ونسجوا على منوال افلاطون في البحث عن شرائط الفردوس الارضي .

فأنت ترى ان هؤلاء المفكرين لم يحدروا الحوادث الاجتماعية كما هي ، بل تصوروها كما يجب ان تكون ، فوضعوا خطط المدن الفاضلة ، والشرائع المثالية ، والمنظم الكاملة . وتوخوا اصلاح الدولة والفرد ، وسن القوانين على أساس العدل والحق . فكانت غايتهم عملية لا نظرية ، وكان اساس السياسة عندهم الفلاسفة والاخلاق والدين . لذلك سميت دراساتهم هذه بالدراسات الاجتماعية القاعدية « Normatives » .

وشبهه بذلك أيضاً رأي (هوبس) و (روسو) . فالأول تصور الانسان منفرداً ، ثم بحث في قوانين الطبيعة البشرية المؤدية الى الاجتماع ، والثاني تخيل عقداً اجتماعياً لتعادل الحقوق السياسية . وهو عقد خيالي ، لا عقد واقعي حقيقي ، حتى لقد قال عن نفسه انه يبحث في هذا العقد عن الحق والواجب ، لا عن الوجود والواقع .

٢ - فلسفة التاريخ

ومن أجل الاستغناء عن هذه الدراسات القاعدية ، واعطاء المباحث الاجتماعية صفة نظرية مجردة ، رام بعض الفلاسفة والمؤرخين كشف عن القوانين العامة لتطور الأمم والدول . فقال (ابن خلدون) ان الاحوال في الامم تتبدل بتبدل الاعصار والايام ، وان التطور التاريخي تابع لقانون الاجيال الثلاثة وهي البداوة والحضارة والاضمحلال ، وزعم (فيسكو) في كتابه العلم الجديد « Sienza Nuova » الذي نشره عام ١٧٢٥ ، ان للتطور التاريخي ثلاثة أدوار : الدور الالهوي ، والدور البطولي ، والدور البشري . واخترع (فواتر) في القرن الثامن عشر في كتابه طبائع الأمم وفلسفة التاريخ ، اصطلاح فلسفة التاريخ ، ثم نشر (هردر) هذا الاصطلاح في ألمانيا ، وأصبحنا الآن نطلقه على جميع هذه الدراسات من مقدمة ابن خلدون

الى كتاب العلم المجدد ، ومن كتاب الجمهورية لجان بون (١٥٥٧) ، الى كتاب روح القوانين لمونتسكيو (١٧٤٨) ، وتاريخ المجتمع المدني لفر كزن (١٧٦٥) . وخطأ هذه الدراسات كلها انها حاولت الكشف عن قوانين تطور البشرية دفعة واحدة ، وطبحت في طلب القانون الكلي قبل ان تحيط بأجزائه ، فجاءت أحكامها عامة ، وعجزتها سطحية . ولقد حاول لسنج ، وهردر ، وكانت ، ان يضعوا للبشرية تاريخاً عاماً يحيط بمحورى الأسم ومضاراتها ويبين علاقتها بتطور العقل البشري ، فاستسلموا في انجاشهم الى الخيال ، وعجزوا عن تحليل التطور الاجتماعي تحليلاً حقيقياً واقعياً ، لانهم عصفوا بمجهودهم في تعيين مصدر العالم واقامة مثله العليا ، فبحثوا في الكل قبل الاجزاء ، وفي النهاية قبل المواسطة . فتد يكون تطور البشرية العمام تاباً لقانون الاجيال الثلاثة الذي ذكره (ابن خلدون) ، أو لقانون الادوار الثلاثة الذي ذكره (فيسكو) أو لقانون الحالات الثلاث الذي أشار اليه (اوغوست كونت) . وقد يكون تعاقب هذه الأدوار على شكل دائرة تامة يتصل أولها بآخرها ، أو على شكل خط مستقيم . وقد يكون لتطور البشرية قانون واحد أو عدة قوانين . الا ان أمراً واحداً لا شك فيه ، وهو ان استنباط هذه القوانين يجب أن يستند الى استقراء واسع ، لا الى تصور فلسفي سابق . فاذا انحصر الفلاسفة على استنتاج قوانين التطور البشري من مبادئهم الفلسفية العامة ، وتبعوا نجا وقع فيه علماء الطبيعة قبل الأخذ بالطريقة التجريبية . وكما تقدمت الفلسفة على العلم ، فكذلك تقدمت فلسفة التاريخ على علم الاجتماع ، حتى لقد قال بعضهم ان نسبة فلسفة التاريخ الى علم الاجتماع كنسبة علم ما بعد الطبيعة الى علم الطبيعة ، وان علم الاجتماع قد تولد من فلسفة التاريخ .

٣ - علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي

ومن العلوم التي تقدمت علم الاجتماع علم الاحصاء وعلم الاقتصاد السياسي . أما علم الاحصاء « Statistique » فقد كان في أول أمره علم الدولة « Staat » لاقتصاده على دراسة شؤون الدولة من جباية وتجنيد ودخل

وخرج^(١) . فلما جاء (كوندورسه) في أواخر القرن الثامن عشر خرج بالاحصاء عن دائرة الدولة في كتابه المسمى تقدم الفكر البشري وأبد آراءه الاجتماعية عن طريق الاحصاء والقوانين الرياضية . ثم جاء بعده (كته - Quetelet) البلجيكي فذكر كتاب الفيزياء الاجتماعية « Physique sociale » عام ١٨٣٥ وطبق الرياضيات على مسائل الاحصاء كما طبق الميكانيك على معالجة القضايا الاجتماعية ، وشبه المجتمع بـ « اوتوماتيكي » والظواهر الاجتماعية بقوى ميكانيكية ، وحاول ان يثبت لنا أن الحوادث الاجتماعية خاضعة لمبدأ العلمية كغيرها من الظواهر الطبيعية .

وأما علم الاقتصاد السياسي فقد أسسه « الفيزيوقراطيون » في فرنسا (وهم كيني ، وغورناي ، ورسيه ديلاز ، وتورغو ، وميرابو ، ودوبون دونور) ، وهيوم وآدم سميث في انكلترا ، فبحثوا في أصل الثروة وطبيعة الانتاج ، وزعموا ان الحوادث الاقتصادية خاضعة لنظام طبيعي . ولكن اتجاههم قد تأثر بالروح السائدة في عصرهم وهي روح التفكير في تاريخ المدنية وتطورها ، فحلوا الى البحث في علاقات الانتاج والقيمة والتقدم الاجتماعي ، فكان الاقتصاد عندهم فرعاً من فروع النشاط الانساني للتعرج مع مجموع الحضارة ، ولم يقتصر على البحث في الانسان الاقتصادي الذي يبتذل اكبر ربح بأقل مجهود ، بل يبحثوا في الانسان الاجتماعي الحقيقي ، فهدوا السبيل بذلك لتأسيس علم الاجتماع .

٤ - بعض السابقين : ابن خلدون ومونتسكيو وكوندورسه .

آ - ان اهل السابقين الى تأسيس علم الاجتماع هو الفيلسوف العربي ابن خلدون فقد كانت يرمي الى اقامة التاريخ على دعائم جديدة لا تتحقق الا بعلم جديد هو علم العمران .

ان علم العمران يختلف عن علم الخطابة وعلم السياسة ، لانه ذو موضوع مستقل

[١] هكذا تصوره [مارتين شميترل] « Martin Schmeitzel » الهنغاري الذي مات عام ١٧٢٧ .

وغوتفريد آشنوال « Gottfried Achenwall » الالماني في كتابه [Compendium de la Science]

« de l'Etat » الذي ظهر عام ١٧٢٩ .

بنفسه وهو العمران البشري والاجتماع الانساني . وهذا الموضوع لا يشتمل على البحث في ضرورة الاجتماع الانساني فحسب ، بل يبحث في كل ما يعرض للبشر في اجتماعهم من احوال العمران وما الى ذلك من الاسباب بوجوه برهانية . فهو اذن واسع النطاق يبحث في تأثير الاقليم في احوال البشر وأخلاقهم كما يبحث في حياة البدو والحضر ، والدولة وماهيتها ونشأتها وأسباب تقدمها وانقراضها ، والكسب والمعاش والصناعات والعلوم .

وعلم العمران ذو مسائل ، وهي يباين ما يلحق الاجتماع الانساني من عوارض وأحوال لذاته ويمقتضى طبيعته . فان كل حادث من الحوادث ، ذاتاً كان أو فعلاً ، لا بد له من طبيعة تخصه في ذاته ولما يعرض له من أحواله . (المقدمة ٤ ص ٣٥ - ٣٦)

وهذا يدل على ان ابن خلدون كان يقول بخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون السببية ومبدأ التقييد الطبيعي ، لأنه أرجع أحوال الاجتماع وعوارضه الى العلل والاسباب الطبيعية لا الى الاختيار . فتكلم عن طبيعة العمران وضرورة الوجود ، وفرد بين القوانين الاجتماعية الثابتة والعوارض الطارئة على المجتمع ، والظروف التي لا يمكن أن تعرض له .

ومع أنه لم يكن لابن خلدون منهج علمي خاص يتلأّم مع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، فاننا نعتبره أول السابقين الى تأسيس علم الاجتماع للأسباب التالية :

١ - انه حدد موضوع علم الاجتماع تحديداً واضحاً ونادى باستقلاله عن غيره من العلوم ومما يعلم العمران .

٢ - انه قال بخضوع الظواهر الاجتماعية لقانون السببية ومبدأ التقييد الطبيعي .

٣ - انه نظر الى المجتمع من حيث هو وحدة مستقلة فعال المسائل الاجتماعية تعليلاً موضوعياً عاماً .

٤ - انه عالج بعض مسائل هذا العلم من العمران البدوي الى العمران الحضري ، وبحث في الاجتماع العام والاجتماع السيامي وعمران الامهار والاجتماع الاقتصادي والاجتماع الأدبي .

ب . - ومن السابقين أيضاً (مونتسكيو) في كتابه روح القوانين « Esprit des lois » . فقد حور المباحث الاجتماعية من التفكير الشخصي ، ورد القوانين ، لا الى اختيار الحاكم وحكمة الشارع ، بل الى طبيعة المجتمع وعادات الجماعة وتقاليدها وأخلاقها . فقال « ان القوانين هي الروابط الضرورية الناشئة عن طبائع الاشياء » . وهذه الروابط شبيهة بالنسب الهندسية . ان اسكل شكل هندسي معادلة كما ان اسكل نظام سياسي تعريفاً وطبيعة و « فضيلة » خاصة . فكما يفسد النظام السياسي ويضمحل اذا فقد فضيلته الخاصة به ، كذلك يفسد المربع اذا فقدت أضلاعه خاصة للمساواة . ولكل شعب نظام سياسي خاص بهلاء مع شرائط حياته ، والمشرع انما يستمد نصوص تشريعه وقوانينه من الظروف الاجتماعية المحيطة به .

ولقد أشار (مونتسكيو) كما أشار ابن خلدون الى تأثير الطبيعة والاقليم في طبائع الأمم وسير التاريخ ، كما نبه الى تأثير الاحوال الاقتصادية في الوقائع التاريخية . ويمكننا أن نلخص أهم آراء (مونتسكيو) الاجتماعية فيما يلي :

- ١ - ان للمجتمع حياة مستقلة كاملة يجب دراستها من حيث هي وحدة متماسكة .
- ٢ - الظواهر الاجتماعية تخضع لقوانين وعلاقات ثابتة كغيرها من الظواهر الطبيعية .
- ٣ - ان القوانين مستمدة من قواعد السلوك والعادات الاجتماعية .
- ٤ - ان العادات الاجتماعية تختلف باختلاف البيئة .

فأنت ترى ان لمونتسكيو حق التقدم في فلسفة التشريع وعلم القانون العام والمقارن . الا انه من ناحية علم الاجتماع لم يزد على الأسس التي وضعها ابن خلدون شيئاً يستحق الذكر .

ج . - ومن السابقين أيضاً (كوندورسه) فقد أشار في كتابه « تقدم العقل البشري » « Essais sur les progrès de l'entendement humain » الى فكرة التطور الاجتماعي التي نبه اليها ابن خلدون قبله ، وذكر ان تطور الجماعات يذهب في اتجاه معين . ولكنه اقتصر في كتابه على بيان أثر التطور في النظم السياسية فقط فغفل بالمناظرة عن العلم . وهما يمكن من أمر ، فان (كوندورسه)

قد عمل على نشر فكرة التطور الاجتماعي في أوروبا ، فهدد المبيل بذلك لظهور
(اوغوست كومت) .

٥ - المؤسسون .

١ - اوغوست كومت . - يزدى تأسيس علم الاجتماع في القرن التاسع عشر الى
الفيلسوف الوضعي (اوغوست كومت) . فقد استلهم نظره ما انتاب الذهن الاجتماعي
بعد الثورة الفرنسية من الفوضى ، فرغب في وضع أساس ثابت وقانون عام لتوجيه
الآراء والمعتقدات . انشر رسالة السياسة الوضعية « *Système de politique*
« positive » عام ١٨٢٤ ، ثم كتاب الفاسفة الوضعية « *Cours de philosophie*
« positive » عام ١٨٤٣ . وهذا الكتاب الاخير يقرر ان الاجتماع الانساني يجب
ان يكون موضوعاً لعلم مستقل هو علم الاجتماع « *Sociologie* » . واوغوست
كومت اول من استعمل كلمة (سوسيولوجيا) للدلالة على هذا العلم . وقد سماه
أيضاً بالفيزياء الاجتماعية « *Physique sociale* » لاعتقاده ان الظواهر الاجتماعية
خاضعة لقوانين طبيعية كغيرها من الظواهر .

والفيزياء الاجتماعية تنقسم الى قسمين : التوازن والقرار الاجتماعي « *Statique sociale* »
والديناميك الاجتماعي « *Dynamique sociale* » .

أما التوازن الاجتماعي فيشتمل على البحث في قوانين الاوضاع الاجتماعية من
حيث هي مستقرة في وقت معلوم وفي أمكنة مختلفة ، فيتحرى شرائطها ، ويدرس
روابطها وتوازنها ، كمثال التوازن بين القوة الروحية والقوة المادية ، وكمثال التوازن
بين العمال وأصحاب العمل . ويمكن أن يسمى هذا البحث بالمعاخذ أو التعارن الاجتماعي .

وأما الديناميك الاجتماعي فيشتمل على البحث في الأوضاع الاجتماعية من حيث
تعاينها وتبدلها بتبدل الزمان ، فيتحرى قوانين تطورها ويبين التغيرات التي طرأت عليها .
ويمكن أن يسمى هذا القسم بمبحث الاستمرار أو الانصال التاريخي .

وقد وفق (اوغوست كومت) في أول أسره لدرس الحقائق الاجتماعية دراسة وضعية بعيدة عن علم ما بعد الطبيعة ، نقل الخطأ بعده بين الواقع والواجب وبين الاقتصاد والتاريخ وفلسفة التاريخ وعلم القانون والاحصاء . الا انه لم يتقيد هو نفسه بالطريقة التي نادى بها ، بل افسد العلم الذي أسسه بما أدخله عليه من الاحكام السريعة والتحركات الغامضة . فزعم ان قانون الاحوال الثلاث هو مفتاح المدنية لان التاريخ يؤيده ، وان الفرد في ذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان الانسانية هي الحقيقة الاجتماعية والمثل الأعلى المعقول ، وان الحالة الوضعية هي غاية التطور ونهايته . ومن أجل اثبات هذا القانون العام وتطبيقه على تطور الاعتقاد والمعرفة صاغ (اوغوست كومت) حوادث التاريخ في قوالب شخصية ، فاتهمه العلماء المعاصرون بخروجه على مبادئه . وما خرج عليها الا لأن مطلبه كان طامحاً وبعيداً ، فأراد أن يحيط بمسائل الاجتماع كلها دفعة واحدة ، وأن يضع قانوناً كلياً لتطور البشرية ، وأن يؤسس ديانة وضعية . فلا غرو اذا زلت به القدم ، وأخطأ في تطبيق مبادئه . فالعلم انما يتكون ويتقدم شيئاً فشيئاً ، وهيات ان يستطيع عالم واحد الكشف عن جميع قوانينه .

٢ - علم الاجتماع بعد (اوغوست كومت)

وكان (اوغوست كومت) قد اهتم البحث في منشأ الاوضاع الاجتماعية ، فانبرى للبحث في ذلك بعده كثيرون من علماء الاقوام ، فقايسوا بين الاوضاع القديمة والاضاح الحديثة ، واولوها وعاللوها ، ونفذوا الى صميم الأسس التي تقوم عليها الاوضاع المعاصرة ، وبحثوا في تطور الأسرة والزواج ، والاجرام ، وتطور العقائد الخلقية والعادات والنظم والتعليم والدين .

من الذين بحثوا في منشأ الاوضاع الاجتماعية (باشوفن -- Bachofen) وهو عالم الماني نشر عام ١٨٦١ كتاباً عن حقوق الأمومة « *Droit maternel* » طالع فيه نظرية الأبوة على ضوء الحوادث التاريخية والعلوم الاثنوغرافية .

ومنهم (ماك لينان -- Mac Lennan) وهو عالم انكليزي -- اوسترالي نشر عام ١٨٦٥ كتاباً عن الزواج الابتدائي « *Primitive marriage* » وصف فيه لأول مرة زواج الأقارب وزواج الأبعد .

(منطلق - ٥١)

ومنهم [لويس مورغان — Lewis H. Morgan] ، وهو عالم اميركي نشر عام ١٨٧٧ كتاباً عن المجتمع القديم « Ancient Society » درس فيه عادات قبائل الايروكوا « Iroquois » في ولاية نيويورك خلال خمسين عاماً .

ومنهم [جيلين — Gillen] و [فريزر — Frazer] و [تيلور — Taylor] و (وسترمارك — Westermarck) ، وهذا الاخير جمع كثيراً من الحقائق عن اصل العقائد الخلقية ونحوها في كتابه « Origin and development of Moral Ideas » .

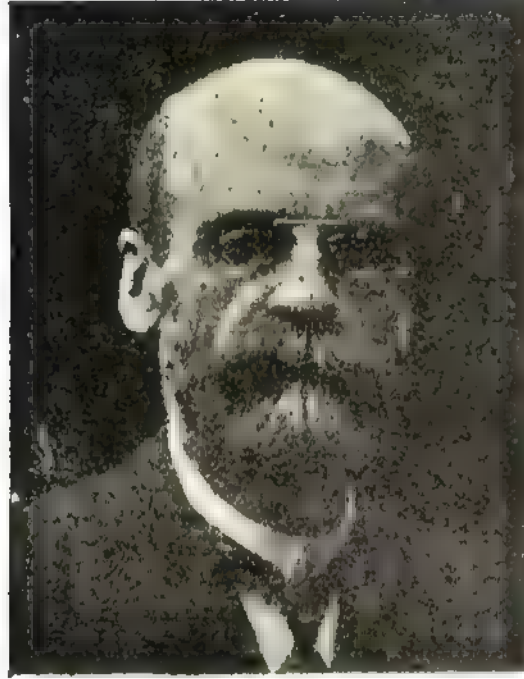
ومنهم (سمر مين — Sumner Maine) ، مؤلف كتاب الحق القديم [Ancien Droit] وكتاب الاوضاع الابتدائية « Institutions primitives » — وكثيرون غيرهم .

وكان لهذه الدراسات المختلفة أثر عظيم في تطور علم الاجتماع ، حتى أن (هبرون صينسر) نفسه اعتمد على دراسات (سمر مين) في بحثه عن تطور العادات والنظم . ومن الذين كان لهم أثر عميق في تطور علم الاجتماع الحديث (تشارلس داروين) . فقد أثار باحثاته البيولوجية اهتمام الدوائر العلمية ، وأعان على ظهور المذهب البيولوجي في علم الاجتماع .

ومنهم أيضاً (اسپيناس — Espinas) الذي وضع كتاباً عن الجماعات الحيوانية « Sociétés animales » و (وندت — Wundt) و (سيمل — Simmel) اللذان جمعا حقائق علم الاجتماع في مذهب فلاحي واسع النطاق ، و (تارد — Tarde) الذي وضع كتاباً عن قوانين التقليد وأثرها في تفسير الأحوال الاجتماعية . ومنهم (اميل دوركايم — Emile Durkheim ^(١)) رئيس المدرسة الاجتماعية

« ١ » ولد اميل دوركايم في مدينة (اينتال) عام ١٨٥٨ ووات باريز عام ١٩١٧ في اثناء الحرب العامة الماشية . أشهر كتبه : تقسيم العمل الاجتماعي « Division du travail social » ، ١٨٩٣ وقواعد الطريقة الاجتماعية « Règles de la méthode sociologique » ، ١٨٩٤ وكتاب الانتحار « Le suicide » ، ١٨٩٧ وكتاب الصور الاولى لحياء الدينية « Formes élémentaires de la vie religieuse » ، ١٩١٢ وكتاب التربية والاجتماع (Education et sociologie) ، وكتاب التربية الاخلاقية « Education morale » ، وكتاب الفلسفة والاجتماع (Sociologie et Philosophie) ومجلة السنة الاجتماعية (Année sociologique) التي أسسها عام ١٨٩٧ . اقرأ أيضاً ما كتبه (هلبفاخ — Helbwaach) في المجلة الفلسفية عام ١٩١٨ عن مذهب اميل دوركايم (La doctrine d'Emile Durkheim) .

الفرنسية فقد كان أسلوبه عند علماء الاجتماع أدق ، ونظيره في الحقائق أعمق . واليه ينتمي الفضل في تأسيس علم الاجتماع على دعائم وضعية وقواعد علمية ثابتة . ونحن ذاكرون في هذا الفصل آخر ما انتهى اليه البحث في الأمور الاجتماعية جريباً على الطريقة التي اقتبسناها من كتب اميل دور كهايم واتباعه .



اميل دور كهايم — Emile Durkheim

[١٨٥٨ — ١٩١٧]

كان أبواه يهودين فأرادا أن يجعلاه حاكماً ، فأبى الا ان يكون فيلسوفاً ، فدخل دار المعلمين العليا ، وقرأ كتب « رينوفيه » و « اوغوست كومت » وعرف بـ « جوريس » ، ولم يزل صديقين حتى قتل (جوريس) كان يرى ان علم الاجتماع ليس مذهباً حقياً ، بل هو فلسفة منتجة من شأنها ان تصلح فرنسا وتعلم الشعب مبادئ النظام والاخلاق . قال (دافى) : كان ايمان دور كهايم يسبغ على فكره حماسة قوية ، وعلى كلامه سلطاناً عظيماً ، حتى كان يخيل الى سامعيه أنه يخاطبهم بلغة الوحي . وكان نحوه كمنحول الزهاد ، فاذا نظر اليك بعينه المتحدتين نشاطاً وايماناً خلته نية من انبياء الديانات الجديدة ، وكان عميق الحس ، شديد الشعور بالواجب فلما قتل ابنه في الحرب العامة الماضية عام ١٩١٦ دأب في الاعمال الوطنية ، فاستأنه التعب والحزن ، ومات مأسوماً عليه عام ١٩١٧ .

٢ - موضوع علم الاجتماع

ان علم الاجتماع يبحث في الحوادث الاجتماعية ، فها هي الصفات المقومة لهذه الحوادث .
ان الحوادث الاجتماعية تختلف عن الحوادث الحيوية والحوادث النفسية والحوادث التاريخية .

١ - الحوادث الاجتماعية والحوادث الحيوية : علم الاجتماع وعلم الحياة

كلما كشف العلماء عن علم جديد سلكوا في معالجة مسائله مناهج البحث التي سلكها العلماء الآخرون في علومهم . فهذا (سبنسر) يذهب مثلاً الى أن بين الجماعة والجسم العضوي وحدة تامة ، وان القوانين الفيزيولوجية تنطبق على الحياة البشرية وتخلق منها قوانين اجتماعية .

٢ - التشابه بين المجتمع والجسم العضوي

١ - التشابه في التركيب . - يقول (سبنسر) ان الجماعة تتركب من الافراد كما أن الجسم العضوي يتركب من الخلايا . فالافراد هم خلايا الجسم الاجتماعي ، وامل كل منهم حياة خاصة . وقد يكون المجتمع بسيط التركيب ، وقد يكون معقداً تتألف عناصره من اجل وأقسام ذات وظائف خاصة . لذلك شبهوا تبادل الثروة بالدورة الدموية ، والاسلاك البرقية بالجملة العصبية ، والشرطة والجيش بالفاغوميت ، وأصحاب رؤوس الأموال بالمواد الشحمية ، والصناعة والزراعة بالجهاز الهضمي ، والحكومة بالجملة العصبية المركزية .

٢ - التشابه في القوانين . - وأنتك لتجد ، على زعمهم ، في المجتمع والجسم العضوي قوانين واحدة مثل قانون التطور ، وقانون التعاقد ، وقانون التنازع في سبيل البقاء .

أما قانون التطور فيدل على ان الجماعات والاجسام العضوية قد انتقلت من الحالة البسيطة المتجانسة الى الحالة المعقدة المبنية على تقسيم العمل وتخصص وظائف الاعضاء .

وأما قانون التعاضد ، فبدل على أن كل فرد من الأفراد خاضع للوظيفة الاجتماعية التي يقوم بها ، كما أن كل خلية من الخلايا الحية تابعة للعضو الذي انتظمت فيه ، وبدلنا أيضاً على أن هذه الوظائف تؤثر بعضها في بعض ، وأن بينها تعلقاً ، وأنها تابعة لمجموع الجسم الاجتماعي . فهي تتعاون في سبيل العمل المشترك ، كما أن كل حادث من حوادثها علة من جهة ، ومعلول من جهة أخرى .

وأما قانون التنازع في سبيل البقاء أو قانون الاصطفاء الطبيعي ، فهو أيضاً واحد في الجماعات والأجسام العضوية . والتنازع يتجلى بين الأفراد في المباراة والمسابقة ، وبين الأمم في الحرب ، وينتهي بتغلب القوي على الضعيف ، والصالح على الفاسد .

٣ - الرد على (سبنسر) . — لا شك أن بين الجماعة والجسم العضوي تشابهاً . فمن هذا التشابه ما هو عميق كتركيب الجماعة من الأفراد وتألف الجسم العضوي من الخلايا ، وكقانون تقسيم العمل واستقلال حياة الكل عن حياة الأجزاء . ومنها ما هو سطحي كشابهية التجارة للدورة الدموية ، والأسلاك البرقية للأعصاب ، والحكومة للجملة العصبية المركزية . ولكن (سبنسر) وأصحابه لم يفتنوا إلى أن بين الخلية العضوية والخلية الاجتماعية افتراقاً أساسياً . فالأفراد ذو شعور وذات كرامة ووعي وعقل ، يتصور نفسه ويتصور المجموع ، ويفكر في الدور الذي يلعبه فيه ، وفي العمل الذي وسد إليه ، وفي الغاية التي يروم الوصول إليها . يتأمل ذلك كله وينقله ، ويحكم عليه بالخير أو بالشر ، فيحبذ هذا ، وينبذ ذاك . وقد يتطلع إلى مثل أعلى ، ويندب نفسه للحكم على العادات والشرائع بحسب النور الذي يفيض عليه منه ، ويروم استبدال العدالة بالظلم ، والحق بالقوة . فهل يجوز إهمال هذا الشعور الفردي ، وترك هذا الحاكم العقلي . أن الحياة الاجتماعية مركبة من أفراد لهم شعور وفكر وإرادة ، وهي تتلقى من المشاعر الفردية ميولاً مشتركة ، ومن الأفكار عقائد ، ومن الأفعال الإرادية عادات . وليس في أمور الحياة شيء مثل هذا .

فالحوادث الاجتماعية مختلفة عن الحوادث الحيوية ، لانها مؤلفة من ميول وعقائد وعادات ، وهذه كلها حوادث نفسية لا حوادث حيوية . ومن الخطأ ان يذبح العالم الاجتماعي على منوال عالم الحياة في تعليل احوال المجتمع ، ولا يفتن الى الاختلاف الاساسي بين حوادث الحياة وحوادث الاجتماع ، فان اتباع منهج واحد في دراسة حوادث مختلفة قد يؤدي الى الوقوع في مهادي الزلل .

ب . - أثر علم الحياة في علم الاجتماع : ما يفيد به العالم الاجتماعي من علم الحياة

ومع هذا يمكننا أن نسأل الآن ، ما هو أثر علم الحياة في علم الاجتماع .
الا يقتبس علماء الاجتماع من تجربة علماء الحياة ما يساعدهم على المضي في علمهم قدماً .
لا ينقض هذا الأمر لنا الا اذا فرقنا بين صبراً التعليل وفرضية البحث . أما مبدأ التعليل في علم الاجتماع فيجب ان يستمد من علم الاجتماع نفسه ، وأما فرضية البحث فيمكن أن تقتبس من علم الحياة كثيراً من عناصرها .
يقتبس العالم الاجتماعي من علم الحياة كثيراً من العناصر . فمنها تأثير الأرض والافليم والعرق في الأنواع الحية وتوزيعها على وجه الأرض وتأثير الطبيعة في اخلاق البشر وعاداتهم وطبائعهم وسجاياهم .

ومنها أحوال الجماعات الحيوانية وعاداتها وتأثير أحوالها في تخصص وظائف أفرادها ، ومقارنة ذلك كله بأحوال الجماعات البشرية الابتدائية .

ومنها فكرة التطور فهي لازمة لعلم الاجتماع ، وعلم الحياة مما . نعم أن تطور الكائنات الحية والمجتمعات لا يتبع نظاماً واحداً ، ولا يخضع لنفس الاسباب . الا ان القول بتطور الجماعات أصبح اليوم عند علماء الاجتماع من الفرضيات الاساسية ، حتى انك لنجد على ألسنتهم كثيراً من الاصطلاحات التي يستعملها علماء الحياة كالتطور ، والبنية ، والنوع ، والخلية ، والنمو ، والوظيفة .

ولفكرة الوظيفة « Fonction » هذه عند علماء الاجتماع المعاصرين قيمة حقيقية ، لأنها تزبل كثيراً من الشبه الفلسفية التي تخبط فيها القدماء . فقد كان

(اوغوست كومت) وأصحابه يقولون ان الفرد بذاته ليس شيئاً مذكوراً ، وان
علّة وجود الفرد ، وأسباب شعوره ، وتفكيره ، وفعله ترجع كلها الى المجتمع .
وبقيت فكرة المجتمع هذه غائصة عندهم . فمنهم من اقتبس من الرياضيات فكرة
المجموع العددي ، فقال ان الجماعة كمية من الافراد ، ومنهم من اقتبس من علم
الكيمياء فكرة التركيب الكيميائي « *Synthèse chimique* » فقال ان
المجتمع مركب من الافراد ، وان ارادة الجماعة تشبه الجسم الكيميائي المركب من
عدة مواد ، وان لكل مادة من هذه المواد خواص مستقلة ومختلفة عن خواص المركب
كله . الا ترى انك اذا جمعت جوهريين مختلفين مثل القواعد والاحماض تولد من
اجتماعهما جسم جديد ذو خواص تخالف تماماً خواص كل واحد من الجوهريين .
فهذا التحليل الكيميائي - الاجتماعي بدل أولاً على اختلاف خواص الجماعة عن
خواص الافراد وبديل ثانياً على أن الفرد يكتسب من الجماعة صفات خاصة ، ويخلق
بأخلاق جديدة . وكل هذا صحيح . الا ان مسألة التركيب الكيميائي هذه
تشتمل على ثلاث مسائل . وهي :

١ - تحديد الشكل الاجتماعي أو بنية الجماعة .

٢ - بيان العوامل المؤثرة في الشكل الاجتماعي كالحجم والكثافة والتجانس وغير
ذلك ، ثم بيان تأثير هذا الشكل في حياة الأفراد .

٣ - بيان علّة التجمع .

وهذه المسألة الأخيرة تمت الى علم ما بعد الطبيعة بصلّة وثيقة . ونحن وان كنا
لا نرمي بمسائل علم ما بعد الطبيعة ظهرياً ، فاننا نجد ان المسائل العلمية يجب ان تهجد
في العلم تعليلها الكافي . وغير وسيلة للاستغناء عن علم ما بعد الطبيعة في هذه المسألة
هي الأخذ بفكرة الوظيفة . ان الجماعة لا تتميز بحجمها وكثافتها وتجانسها فحسب ،
بل تتميز أيضاً بالوظيفة التي تقوم بها . لقد أصاب (بنزه - Benezé) في
استبداله فكرة الوظيفة بفكرة الالفيف الاجتماعي وقوله بالوظيفة الادارية ، والقضائية ،
والعسكرية ، فليس صاحب الوظيفة من يتقاضى راتباً من الدولة فحسب ، بل كل فرد يقوم
بعمل في جماعة موظف بمعنى ما .

فأنت ترى ان لفكرة الوظيفة الاجتماعية فوائد كثيرة . فمن فوائدها تبديل معنى الجماعة . لقد كان القدماء يعرفون الجماعة بقولهم : هي جملة من الأفراد يفكرون ويعملون على نمط واحد . فاصبحنا الآن نعرفها بقولنا : هي جملة من الأفراد يقومون بوظيفة واحدة رغم اختلاف صفاتهم الفردية وتنوع أعمالهم . وبدلهم ان التعريف الثاني مقتبس من علم الحياة ، وهو خيد من الأدل . ان الخلايا التابعة لجهاز عضوي واحد لا تقوم بوظيفتها المشتركة الا اذا تنوعت أعمالها الجزئية واختلفت خصائصها . وكذلك المسجل في الدائرة الرسمية لا يحسن القيام بوظيفته الا اذا اختلفت « عقليته » عن « عقابه » رئيس المصلحة .

أضف الى ذلك أيضاً ان علم الحياة يعطينا عن القول بوحدة « الكائن الاجتماعي » ويوفر علينا تصور ذات « مثالياتية » جديدة ، لأنه يبين لنا أن عضواً واحداً كالكلب مثلاً يقوم بعدة وظائف ، وان وظيفة واحدة من وظائف الجسد تحتاج الى تعاون عدة أعضاء في تحصيل غايتها . دع عنك ان تنظم عمل الاعضاء قد يحتاج الى تدخل بعض المواد « كالهرمونات - Hormones » وغيرها . فهذا كله يهيئنا الى فكرة المركب الاجتماعي « Complexe social » المشابهة لفكرة المركب العضوي « Complexe organique » . وهي مفهدة جداً ، لأنها توضح لنا اختلاف طبائهم الأفراد ، وتبين لنا في الوقت نفسه ان قيام الفرد بدة وظائف لا يبدد شخصيته ، وان تميزه ببعض الصفات الفردية لا يرجع الى تراكم دوائره الاجتماعية المختلفة بعضها فوق بعض على مثال الصورة المركبة التي تكاملنا عنها في علم النفس ، بل يرجع الى خصائصه الفطرية وسجاياه الطبيعية . نعم ان هذه الخصائص الفطرية تتبدل بتبدل الدوائر التي ينتسب الفرد اليها . ولكن شخصية الفرد لا تنحل الى بنيتها العضوية وهيئته الاجتماعية .

وقصارى القول ان فكرة المركب الاجتماعي توضح لنا علاقة الفرد بالمجتمع . فقد كان القدماء يقولون ان علاقة الفرد بالمجتمع بسيطة جداً ، لأن المجتمع مركب من الأفراد . فمنهم من جعل الفرد كل شيء ، وظن المجتمع كمية عددية لا تزيد على مجموع الأفراد ، ومنهم من جعل المجتمع كل شيء ، وأنكر الفرد كما فعل

(اوغوست كومت) حتى صيره كمية مهملة . وفي كل من هذين الرأيين خطأ شنيع .
لأن الحياة الاجتماعية كثيرة التمعّد تنقطع دواثرها ، وتتداخل وظائفها ، وتختلف باختلاف المركبات الاجتماعية .

وعلم الاجتماع يستفيد من علم الحياة لأنه يتلوه في مراتب العلوم ولا ينحل اليه . وكما أنه ينبغي لعلماء الاجتماع ان يعتمدوا عن مبالغاة علماء الحياة الذين جعلوا المجتمع جسمًا عضويًا ، وقلبوا الحادث الاجتماعي الى حادث حيوي ، فكذلك يجب عليهم ان يقتبسوا من علماء الحياة بعض مناهجهم وبعض فرضياتهم .

٢ - الحادث الاجتماعي والحادث النفسى : علم الاجتماع وعلم النفس

ومن جملة القول في صفات الحادث الاجتماعي تمييزه من الحادث النفسى . فإذا كان الحادث الاجتماعي حادثاً نفسياً ، كان علم الاجتماع باباً من أبواب علم النفس .

آ - المشابهة بين « الجماعة » والشعور

كان رينان يقول : ان الأمة نفس لا بل هي مبدأ روحي . فما هي وجوه الشبه بين الجماعة والشعور .

١ - التشابه في طبيعة التركيب . - للجماعة شعور عام يشبه الشعور الفردي ، وهذا الشعور يبنى هو ذاته رغم تغير أفعاله . فكأن هويته لا تنافي التغير ووحده لا تمنع الكثرة . وقوام هذه الهوية الذاكرة الاجتماعية ، وهي على نوعين الذاكرة الميكانيكية المؤلفة من العادات والتقاليد التي تنتقل من جيل الى آخر بصورة لا شعورية . والذاكرة الواعية المؤلفة من التاريخ . والتاريخ الأمم كما للشعور الفردي حساسية تنبدل بتبدل الاجيال والأمم ، وقد تتألف حساسيته من العواطف الأتانية أو العواطف الغدبية وقد تكثر فيها الميول الطبيعية الهادئة أو الميول العصبية الثائرة . وله أيضاً أفكار خاضعة لحاكم العقل أو مخالفة لأمره ، وتصورات جماعية ، محدودة أو عامة ،
(منطقى - ٥٣)

ورغبال يسيره اللاشعور أو الوعي ، واردة تدفعية أو تأملية ، بغلب عليها التردد أو يسيرها العقل . فهذا كله يدل على ان للجماعة ذاتاً روحانية تشبه الشعور الفردي في شعورها وتفكيرها وارادتها .

٢ - **الغشابة في القوانين** . - والجماعات قوانين نفسية شبيهة بقوانين الشعور الفردي . فمن هذه القوانين **قانون الانتماء** . مثال ذلك ان الأمم المختلفة قد تقطن أرضاً واحدة وتختلف عيشتها فيها باختلاف اهتمامها .

ومنها **قانون التنجيس** : تختلف أحوال الجماعات باختلاف استعدادها . فإذا كانت جبرية متكرينة وكان خيالها وهمياً سهل انقيادها لغيرها . وإذا كانت ناثرة عزيزة ، وكان خيالها صناعياً صعب التغلب عليها .

ومنها **قانون التقدير** : وهو في نظر (تارد) القانون الاجتماعي الاسامي . فالفرد يقلد قبل كل شيء نفسه كما في العادة والذاكرة ثم يقلد غيره فيقلد الذائم المنوم والصغير الكبير ، والفقير الغني ، والضعيف القوي ، والخلف السلف . ومن هذا التقليد تتولد العادات الاجتماعية والتقاليد والآراء العامة والأزياء .

ومنها **قانون المجاراة** وهو يدفع الأمم الى التسابق والتغالب في سبيل الكرامة والمجد والشهرة فيتعاون افرادها على أن يصعدوا مكرمين ومدوحين معظمين بالقول والفعل ذوي فخامة وجاه يفضلون الكرامة على المنفعة والعز على اليسار والثروة .

ومنها **قانون الكسال** : وهو يدفع الافراد والجماعات الى تصور مثل أعلى ، يتطلعون اليه ويعملون على بلوغه ويضحون بأنفسهم في سبيل إدراكه .

ب . - مافي تشبيه الجماعة بالشعور من الخطر

ولكن المفكرين على اختلاف نزعاتهم يجحدون اليوم في تشبيه الجماعة بالشعور كثيراً من الخطر .

١ - الشعور الفردي ومضمونه . - يقول بعض علماء النفس ان الشعور الفردي موجود لأننا ندركه بالتأمل الداخلي ، ونطلع عليه بالملاحظة المباشرة . ولا يمكننا تعديله بأسباب عضوية كما فعل المتداعيون وعلماء النفس الفيزيائيون الذين أنكروا . ميزة الحوادث النفسية واستقلالها . ويقول بعضهم الآخر ان التأمل الداخلي لا يطمعنا على أصل الشعور الفردي ومضمونه . فإذا اعتمدنا عليه خيل إلينا أن أحوال الشعور كلها ترجع الى عوامل شخصية . لذلك بين (دوركهام) وأصحابه ان الوظائف النفسية العالية ترجع الى أسباب اجتماعية لا الى أسباب شخصية وان الشعور الفردي إنما هو ظل الشعور الاجتماعي . فإذا صح ذلك لم يبق حاجة الى دراسة المجتمع من طريق الشعور الفردي لأن دراسة الحقيقة مباشرة خير من دراسة ظلالها .

٢ - الشعور الجماعي اسطورة فطرية . - ثم ان فكرة الشعور المكتسبة من التأمل الداخلي قليلة النفع في علم الاجتماع . دع عنك ان احلال التصورات المشتركة في شعور جماعي لا يدركه التأمل الداخلي يدعو الى القول بوجود ذات روحانية جديدة شبيهة بالعقل الفعال الذي تصوره فلاسفة العرب . وهذه النفس الجديدة التي يضمونها فوق النفوس الفردية أو وراءها تمرقل البحث بدلاً من أن تسهله . وقد تؤدي الى انكار استقلال علم النفس وارجاع بعض مباحثه الى علم الاجتماع . مثال ذلك ان (اميل دوركهام) يشترط في تعريف الحادث الاجتماعي تجزئته من كل عامل نفسي فردي فإذا ما قال بعد ذلك بالشعور الجماعي المنعالي توهمه داخلاً في نفوس الافراد وتخيله سارياً فيها سره بان الماء في الشجر .

٣ - عجز العلماء عن ارجاع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية . - قلنا ان المذهب النفسي يحاول أن يرجع الحوادث الاجتماعية الى الحوادث النفسية^(١) . فهل وفق (تارد) وأصحابه الى اثبات مذهبهم هذا . ان الملاحظات الآتية تثبت لنا

(١) راجع المذهب النفسي في كتاب علم النفس : ص ٩٤ - ٩٩ .

عجزم عن بلوغ هذه الغاية : آ - لا يتألف المجتمع من حقائق نفسية فحسب ، بل يتألف أيضاً من حقائق مادية (كلابنية وآثار الفن والآلات والاجهزة والاموال) وقواعد دينية وقضائية وصناعية . « تبلورت » فيها الفاعلية الاجتماعية . ب - ان الاحوال النفسية الجماعية تختلف عن الاحوال النفسية الفردية . فعواطفنا وأفكارنا وأفعالنا تتبدل بتبدل الحياة الاجتماعية (علم النفس : ٩١ - ٩٣) . والفرد يكتسب من وجوده في وسط المجتمع قوة جديدة تساعد على الاستمرار في ميوله . فقد يرفع المجتمع الى صفوف الابطال ، وقد يهبط به الى أدنى درجات الشقاء . وفي تاريخ الثورات وأعمال المجالس والجمعيات والشركات كثير من الأمثلة الدالة على ذلك . وقد دلت دراسة العلماء للانسان الابتدائي على ان للتصورات الجماعية قوانين خاصة لا يمكن الكشف عنها بتحليل النفس الفردية . ج - ان البسيكولوجيا الفردية لا تستطيع أن تحيط بعمق الاوضاع الاجتماعية . وصورها المختلفة . مثال ذلك ان عاطفة الحب ، وصلة الرحم ، ورابطة النسب لا تكفي لتعليل الاشكال المختلفة التي اتصفت بها أنظمة الزواج والأسرة . كما ان الأناية الفردية لا تكفي لتعليل القواعد المعقدة التي اشتمل عليها قانون التملك .

ج - أثر علم النفس في علم الاجتماع

ومع هذا فعلم النفس يعرض على علم الاجتماع كثيراً من الحقائق . فهو يبيننا الى كثير من أسباب أفعالنا ، ويبين لنا كيف ننقل هذه الأسباب من شخص الى آخر بالتقليد والبرهان والانواع والكشف والتلقين . والمعتدلون من أصحاب المذهب النفسي لم يزعموا ان قوانين المجتمع تنحل الى قوانين النفس الفردية ، بل قالوا بعلم النفس الاجتماعي أو علم النفس المشترك « Inter - psychologie » . وهو يختلف تماماً عن البسيكولوجيا الفردية . الا ترى ان قانون التقاليد الذي نبه اليه (تارد) لا معنى له الا اذا تخطى دائرة الفرد ونقل الحوادث النفسي من شخص الى آخر . ان نسبة علم النفس الى علم الاجتماع كنسبة علم الكيمياء الى علم الحياة . حتى لقد

قال (غوستاف لوبون) : يتولد في الجمع من الناس صفات تخالف كثيراً صفات الأفراد ، فتتخفي الذات الشاعرة ، وتتوجه مشاعر جميع الأفراد نحو صوب واحد وتتولد من ذلك كله روح عامة جديدة ، ويصير ذلك الجمع لفيكاً مخصوصاً لم أجد لتسميته كلمة أليق من لفظ جماعة المنظمة أو الجماعة النفسية (غوستاف لوبون ، روح الاجتماع ، تعريب أحمد فتحي زغلول ص - ٢٤) . وقال أيضاً : ان أهم ما يمتاز به الجماعة وجود روح عامة تجعل جميع أفرادها يشعرون ويفكرون ويعملون بكيفية تخالف تمام المخالفة الكيفية التي يشعر ويفكر ويعمل بها كل واحد منهم على انفراده . وعلة ذلك مجرد انضمامهم بعضهم الى بعض وصيرورتهم جماعة واحدة . ومن الأفكار والمشار ما لا يتولد أو يتحول فيخرج من عالم القوة الى عالم الفعل إلا عند الفرد في الجماعة . فالجماعة ذات متألفة من عناصر مختلفة اتصل بعضها ببعض الى أجل كخلقيات الجسم الحي التي ولدت بانصالها ذاتاً أخرى لها صفات غير صفات كل خلية منها . (المصدر نفسه ، ص ٨٧) .

فيحق لنا إذن أن نستنتج من هذا كله انه لا غنى للعالم الاجتماعي عن علم النفس . نعم ان الاسباب النفسية وحدها لا تكفي لتعليل الظواهر الاجتماعية . ولكن الروح العالمية تقتضي الإشارة الى الاسباب النفسية كما تستلزم الاحاطة بفهما من الأسباب . وقرى بين ان تعلل الانتحار بانحلال الرابط الاجتماعي فقط كما فعل (دور كهايم) وبين أن تجمع بين هذا السبب الأساسي وغيره من الأسباب النفسية كالتخلل العقلي ، وخيبة الأمل ، واليأس . ان فصل بعض الحيوانات الاجتماعية عن خلاياها واحجارها لا يسوقها الى الانتحار . فانحلال الرابط الاجتماعي هو السبب الأساسي الا انك لا تستطيع ان تجرده من المقومات النفسية .

فأصحاب المذهب النفسي لم يخطئوا إذن الا عندما وحدوا بين الجماعة والشعور وزعموا أن العوامل النفسية الفردية كافية لايضاح الحوادث الاجتماعية ، وان الجماعة تنحل الى الشعور ، وان علم الاجتماع باب من أبواب علم النفس .

٣ - الحوادث الاجتماعية والحوادث التاريخية : علم الاجتماع وعلم التاريخ

لقد ذكرنا ان الحادث التاريخي هو حادث اجتماعي ، وقلنا ان الحوادث الفردية

لا تذكر في التاريخ الا اذا كان صاحبها من عظماء الرجال الذين أثروا في حياة البشر تأثيراً عميقاً ، وان علم الاجتماع لا يبحث الا في الامور العامة . أما التاريخ فيبحث في الظواهر الاجتماعية من حيث هي مقيدة بالزمان والمكان . مثال ذلك ان علم الاجتماع لا يبحث في مقتل (بوليوس فبصر) بل يبحث في الاجرام والقتل السيامي بصورة عامة . ولا يبحث في الأسرة الرومانية ، بل يبحث في الأسرة الأبوية أو الأسرة على الاطلاق من حيث هي مؤسسة اجتماعية عامة .

٤ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية المجردة

دع عنك ان علم الاجتماع يختلف عن الدراسات الاجتماعية المجردة كعلم الاقتصاد السياسي المدرسي ، فهذا العلم يستنتج حقائقه من المبادئ المجردة والفرضيات التخيلية كفرضية الانسان الاقتصادي « Homo oeconomicus » الذي يطلب أ كهوريج بأقل مجهود . اما علم الاجتماع فيستخرج حقائقه العامة من الحوادث الواقعية والحياة الشخصية .

٥ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية القاعدية

وعلم الاجتماع يختلف ايضاً عن الدراسات الاجتماعية القاعدية كعلم السياسة وعلم الاقتصاد الاجتماعي . ان غاية هذين العلمين عملية لأنهما يعرفان لنا أ ككل النظم السياسية والاقتصادية ، ويبينان المسالك التي يجب انتهاجها في سبيل الوصول اليها . أما غاية علم الاجتماع فهي نظرية ولا فرق في نظره بين النظام السياسي الكامل ، والنظام السياسي الفاسد . ان جميع النظم جدرة بأن تدرس ، وحقيقة بأن تكشف لنا عن قوانين الحياة الاجتماعية .

٦ - خصائص الحوادث الاجتماعية

ينج عما تقدم ان علم الاجتماع يختلف عن علم الحياة وعلم النفس وعلم التاريخ وعلم الاقتصاد السياسي ، وعلم السياسة ، وعلم الاقتصاد الاجتماعي . فما هي خصائص الحوادث الاجتماعية .

للحادث الاجتماعي خصائص فريدة . فمنها ما نبيه اليه أصحاب المذهب العضوي يقولون ان المجتمع لا ينحل الى كمية عددية من الافراد ، كما ان الجسم العضوي لا ينحل الى كتلة بسيطة من الخلايا ، وكما تختلف خصائص المركب الكيميائي عن خصائص عناصره ، فكذلك تختلف ارادة الجماعة كل الاختلاف عن ارادة الفرد . ان المجتمع مركب فريد بنوعه ، لا بل هو حقيقة قائمة بذاتها . - ومن خصائص الحادث الاجتماعي ان الحياة الاجتماعية مؤلفة من كيفيات الشعور والتفكير والارادة ، أي من كثير من الاحوال النفسية كالعواطف والافكار والاحكام الانشائية والقويمية والعادات وانماط السلوك . فهذه العناصر النفسية تؤلف بانجهاذا ذاتاً جديدة لما روحها العامة وصفاتها المميزة ، وعاداتها وتقاليدها . قال (دور كهام) : اذا ولد الاجتماع حوادث جديدة تخالف ما يجري في مشاعر الافراد ارتكزت هذه الحوادث الجديدة على الاجتماع نفسه لا على الافراد المؤلف هو منهم . فالحوادث الاجتماعية لا تخالف الحوادث النفسية بالكيفية فحسب ، بل تخالفها أيضاً بالأساس الذي تركز عليه . والجماعة من الناس ذات واحدة خاضعة لناموس الوحدة الفكرية ، حتى لقد سمى العلماء هذه الروح العامة بالشعور الجماعي أو الشعور المشترك « Conscience collective » وجعلوها أغنى من متوسط الارواح الفردية لانها تضيف الى الروح الفردية صفات جديدة فتخلق فيها مثلاً أعلى جديداً وتفرض نفسها على الأفراد . وقد قيل ان الروح العامة سلطاناً خاصاً بتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد . فهي منقوشة على صفحات القلب أو منصوصة في القوانين ، يميل الانسان الى القيام بها بطبعه ، ويخضع لها مضطراً . فاذا خالفها شعر بأنه مقصر في القيام بواجبه ، وقد يذكره المجتمع بسلطان قواعده فيعاقبه على مخالفته ايها ، ولهذا العقوبات درجات فمنها ما هو شديد كعقوبة الموت أو الحرمان ومنها ما هو خفيف كعقوبة الاحتقار أو التوبيخ أو السمعة السيئة .

وقد كانت الجماعات الابتدائية تفرط في هذه القواعد الالزامية وتضم في عنق كل فرد نهذاً ، فلما ارتقت الحياة الاجتماعية تحرر الفرد من ربة الأمر الاجتماعي وازداد شعوره بما له وما عليه وصار خضوعه لقواعد المجتمع ارادياً . ان ارتقاء الحضارة

لا يؤدي الى ابطال هذه القواعد الالزامية لانها متى بطلت اختل النظام وسادت الفوضى . ففي الحياة الراقية أيضاً كميّيات من الشعور والتفكير والفعل لا بد للفرد من التقيد بها لأنه يرثها من الماضي ، وتنقل اليه عن طريق التربية . « هكذا يتلقى كل جيل عن الجيل السابق أحكام الاخلاق وقواعد الأدب المألوف ، ويأخذ عنه لغته ، وذوقه الاسامي ، كما يأخذ كل عامل عن اسلافه قواعد الصناعة المهنية » . (دور كهايم) .

ويطلق العلماء على هذه القواعد الالزامية اسم « الاوضاع » ، لان الفرد لم يبتدعها بنفسه ، ولم يبدعها بآرادته ، بل وجدها « موضوعة » في بيئته الاجتماعية فتلقاها منها . ولو طلبت اليه أن يذكر لك أسباب هذه القواعد وحكمتها لمار في أمره . ونطاق هذه الاوضاع واسع جداً فهي تشمل العادات والتقاليد والازياء والعقائد والاساطير ، كما تشمل الدساتير السياسية والنظم القضائية وغيرها . فبممكننا إذن بهذا المعنى ان نعرف علم الاجتماع بقولنا هو علم الاوضاع ، وهو بحث في تكون الاوضاع وكيفية قيامها بعملها . (دور كهايم ، قواعد الطبقة الاجتماعية ، الطبعة السابعة ، ص ٢٣ من المقدمة الثانية) .

ويمكننا الآن أن نلخص صفات الحوادث الاجتماعية فنقول :

- ١ - ان الحوادث الاجتماعية هو حادث عام ، ونعني بذلك أنه تابع للجماعة من حيث هي جماعة ، ومشارك بين جميع أفرادها .
- ٢ - ان الحوادث الاجتماعية خارجي ، يتلقاه الفرد من بيئته الاجتماعية ، حتى لقد قال دور كهايم : ان الحوادث الاجتماعية هي « أشياء » بمعنى بذلك انها خارجية ، ذات قرار اجتماعي ثابت .
- ٣ - للحوادث الاجتماعية سلطان يتجلى في القواعد الالزامية التي يخضع لها كل فرد في وسط المجتمع .

٧ - التقيد في علم الاجتماع

قلنا سابقاً (ص - ٢٥٠) ان علم الاجتماع لا يختلف عن غيره من العلوم في القول

بمضوع الحوادث الاجتماعية لقانون التقيد الطبيعي . ونريد الآن ان نعطي القاري .
بعض الأمثلة التي تؤيد ذلك .

١ - لقد بين علماء الاجتماع ان بعض الادوضاع الخلقية والقضائية وبعض العقائد الدينية تكون متشابهة في الظروف المتشابهة ، فاذا كانت شرائط الحياة الاجتماعية واحدة ، كانت الادوضاع ذاتها واحدة . وما يؤيد ذلك أن كثيراً من العادات والتقاليد تتشابه ، حتى في تفاصيلها ، في البيئات المختلفة المتباعدة التي لا تربطها طرق المواصلات (دوركهايم ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ٣١٨) . مثل عبادة الجدد وخطف العروس قبل الزواج ، فانك تشاهد هذه العادات في أفريقية وأمريكا وأستراليا ، تجمعها وحدة الظروف ووحدة الظواهر ، وإن فرقت بينها الحواجز الجغرافية . ومثل النظام الاقطاعي ، فانك تشاهده في الهند البراهمانية وفي أوروبا في القرون الوسطى ، ومثل النظام اليوناني ، الى عهد البطولة ، فانك تشاهده عند القبائل الحديثة في (الراجبوتانا) . وكذلك المجتمع الروماني فانك تجد عند قبائل البربر في الجزائر ، وكذلك عقائد سكان الكهوف وعاداتهم ، فانك تجدتها عند القبائل المتوحشة في ألبانيا هذه . وكذلك نظام الطوطمية « Totémisme »^(١) ، ونظام الأرومة ، وعادة الحرق أو الحرق « Envouement »^(٢) . وعادة الفداء من الآلام بالنضحية ، ونظام البوتلاش « Potlatch »^(٣) وغيرها ، فهي عادات عامة يشاهدها المرء في كثير من المجتمعات على اختلاف أجيالها وأجناسها .

(١) الطوطمية هي عبادة الحيوانات والأشجار ونحوها مما هو مادي . والطوطم في الغالب رمز لحيوان أو نبات اتخذته العشيرة شارة لها . وهو يشير الى فكرة دينية ترتكز عليها جميع الأشياء المقدسة . فهو إذن مظهر مادي لأشياء معنوية يدل على فكرة اللاهوتية ويحمل طابع العشيرة ، ويبر عن شخصيتها . فاذا كان طوطم القبيلة ذنباً اعتقد جميع أفرادها أنهم ذئاب ، وإن أسلمهم يرحم الى الذئب .

(٢) الحرق أو الحرق عادة ابتدائية وهي عبارة عن خدش صورة أحد الحيوانات المنقوشة على الحجر ، خايتها نباح الصياد في صيده ومساعدته على الظفر بغيته .

(٣) وجد نظام (البوتلاش) في عدة مجتمعات نظرية في أمريكا والهند وأستراليا وهو يقضي بأن يقيم كل زعيم من زعماء القبائل حالة يدعو اليها زعماء القبائل الأخرى لمناسبة دينية أو حربية فيقدم اليهم الهدايا الطمام = (منطوق - ٥٣)

٢ - اصف الى ذلك ان الاحصاء يدلنا على ان لحوادث الاجتماعية نظاماً لا يقل ثبوتاً عن نظام الحوادث الطبيعية . ان حوادث القتل والانتحار مثلاً تخضع لنظام ثابت ، وربما كانت أكثر اطراداً وانظاماً من حوادث الموت الطبيعي . واليك مثلاً من الاحصاء يثبت ذلك :

المقارنة بين حوادث القتل والانتحار والموت الطبيعي في فرنسا

من عام ١٨٥٦ الى ١٨٦٠

السنة	القتل	الانتحار	الموت الطبيعي
	(لكل مليون من السكان)	(لكل مائة الف من السكان)	(لكل الف من السكان)
١٨٥٦	١٨	١١٦	٢٣٥١
١٨٥٧	١٨٦	١٠٩	٢٣٥٧
١٨٥٨	١٩٥٧	١٠٦٧	٢٤٥١
١٨٥٩	١٩٥٧	١١٥١	٢٦٥٨
١٨٦٠	١٧٥٦	١١٥٩	٢١٥٤

فهذا البيان يدل على أن حوادث القتل والانتحار أكثر خضوعاً للنظام من حوادث الموت الطبيعي . حتى لقد قال (شارل جيه) في كتاب الاقتصاد السياسي إن نقل البضائع بالطمار من ليون إلى مرسيليا أقل تفهداً من كمية الماء التي يصبها نهر الرون في البحر المتوسط .

فالحوادث الاجتماعية تخضع إذن لقوانين ثابتة كغيرها من الحوادث الطبيعية .

والشراب ، ويخص كل دعي منهم بمنحة خاصة تثبت قدرته المالية وتبرهن على منزلته الاجتماعية ، فتصبح هذه المنح ديوناً في حق المدعوي ، فإذا تفوق الزعيم على سواه بما قدمه من المنح وعجز الزعماء الآخرون عن مجاراته ، أصبح الزعيم الطالب سيد الزعماء الآخرين .

وإذا كنا لم نستطع كشف جميع القوانين التي تخضع لها الجماعات فليس هذا دليلاً على عدم وجودها . فقد جهل العقل البشري قوانين الطبيعة عموماً وطويلة ، فلما كشفها الفها . إن عدم الوجدان لا يدل على عدم الوجود .

٣ - طريقة علم الاجتماع

قدمنا في الفقرات السابقة أن الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية ، وإن لها سلطاناً على الاراد ، وإنما أكثر تمكداً من الحوادث الحيوية والحوادث النفسية . فهذه الصفات تطبع طريقة علم الاجتماع بطابع خاص ، لأن طريقة العلم كما قلنا غير مرة تختلف باختلاف موضوعه . وقد بذل علماء الاجتماع جهوداً كثيرة لتحديد الطريقة العلمية التي تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية فظهرت عدة مذاهب أهمها المذهب الحيوي والمذهب النفسي والمذهب الاجتماعي . ولما كنا قد قدمنا الكلام في هذه المذاهب ، كان لا بد لنا هنا من الاختصار على البحث في الطريقة الاستنتاجية والطريقة الاستقرائية ، والملاحظة والتجريب ، والعلوم المساعدة ، وطريقة المقايسة والمقارنة ، وطريقة التكوين .

أ - الطريقة الاستنتاجية المجردة لا ترمم طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك أن الحوادث الاجتماعية أشياء خارجية واقعية يمكن ملاحظتها وتبويب حالات تغيرها والوقوف على قوانين تطورها . فخير ممالك يمكن انتباهه في مباحثها هو المنهج الاستقرائي لا المنهج الاستنتاجي المجرد . إلا أن (استوارت هيل) رأى أن التجريب في علم الاجتماع محفوف بالمخاطر ، فزعم أن هذا العلم يجب أن يكون استنتاجياً . قال إننا نستنتج قوانين المجتمع أدلاً من مبادئ الطبيعة البشرية ثم نخبر بعد ذلك صحتها ، فإذا حققتها الملاحظة صدقناها ، وإذا كذبتها القينا بها ظهرياً . ولو أن (استوارت هيل) لاحظ أولاً تبدل صفات الافراد بتبدل الاوساط الاجتماعية لبلغ من طريقة علم الاجتماع حداً . إلا أنه قال : أن الانسان لا يكتسب من المجتمع أية خاصية جديدة ، وإنما خصائصه الاجتماعية المزعومة مشتقة من قوانين

الطبيعة البشرية الفردية . وهذه الموضوعات التي ذكرها (ميل) فاسدة لأن المجتمع كما قلنا يؤثر في الأفراد ، ويخلق فيهم صفات جديدة .
ومن الآراء الشبيهة برأي (استوارت ميل) رأي كتاب القرن السابع عشر والثامن عشر . فقد زعموا أن الإنسان عاش في أول أمره منفرداً ، ثم تجمع الناس وأساكنوا في دار واحدة فتولد العمران من نساكنهم . والحالة الاجتماعية مشتقة إذن من الحالة الطبيعية . « Etat de nature » ومن هذه الآراء رأي الاقتصاديين الذين بنوا قوانين الاقتصاد على فرضية « الإنسان الاقتصادي » - ووجه قصور هذه الآراء كلها اعتمادها على طريقة التجريب الذهني دون التجريب الحقيقي ، واستنادها إلى التحليل الخيالي دون التحليل الحقيقي ، وارتكازها على الاستنتاج دون الاستقراء .

ب - الطريقة الاستقرائية تهوّم طبيعة الحوادث الاجتماعية

والسبب في ذلك أن علم الاجتماع علم تجريبي ، لا تدرك حقائقه بالانظار الفكرية والاقبسة العقلية ، بل تدرك بالملاحظة والاستقراء . وما أنكر العلماء ذلك إلا لعدم تفرقة بين الطريقة التجريبية والتجريب . فقد يكون العلم تجريبياً كعلوم الملاحظة (راجع الفصل الرابع ، ص ٢٠٤) ، وتكون طريقة ، مع ذلك ، غير مشتملة على التجريب ، لأن العالم لا يستطيع أن يجرب في جميع العلوم ، ولا في جميع الموضوعات .

١ - التجريب في علم الاجتماع . - الطريقة التجريبية في علم الاجتماع شرائط خاصة تتبع طبيعة الحوادث الاجتماعية ، وتفرق بينها وبين طريقة العلوم الأخرى . ففي علم الفيزياء يستمد الباحث على الملاحظة والتجريب لأنها المنبعان لأساسيان لكل بحث علمي . أما في علم الاجتماع فإن الباحث لا يلاحظ مباشرة إلا عدداً محدوداً من الحوادث ، لأن أكثرها بعيد عنه . لزمان والمكان . دع عنك أن التجريب يكاد يكون محالاً . إذ كيف يستطيع المحرب أن يحدث جماعة على وجه خاص لهدى تكون الوظائف الأصلية في المجتمع كما يريد . هل يستطيع أن يحذف أحد

أوضاعه من غير أن يحدث فيه ثورة . ان اختلاط الاوضاع الاجتماعية يجعل التجريب صعباً جداً . نعم ان المشترعين يقومون في بعض الاحيان ببعض التجارب الاجتماعية ليستوثقوا القوانين الجديدة ، أو يبدلون ، يغيرون . ولكن تجاربهم هذه لا تأتي دائماً بما هو متوقع منها ، لضعف قواعدها ، و تضعف دعائمها . ان غاية العلم نظرية ، أما غاية المشترعين من اصلاحهم فعلية . انهم لا يبدلون ولا يغيرون الا اذا اضطررتهم الى ذلك ظروف السياسة والادارة . واعتبر ذلك في نتائج بعض التجارب الاجتماعية ، لما قام بها بعض المشترعين في بعض ممالك العالم المتقدمين ، كنم الكحول ، و حجز الحربة الفردية ، و اطلاق حربة الصحافة ، و إلغاء الحكم بالاعدام ، كيف حدثت كلها من غير ضابط طبعي . نعم قد يجيد علماء الاجتماع في هذه التجارب فرصة مناسبة لاختبار بعض آرائهم ، وبيان علاقة الحوادث الاجتماعية ببعضها ببعض . الا ان التزامة الفكرية تقتضي ان لا يعتمد العالم على نتائج التجارب السياسية والادارية ككل الاعتماد . لأنها غير مطابقة لشروط العلم ، ولأنها ضيقة النطاق ، ضعيفة القواعد ، غير معزولة عن غيرها من الحوادث الاجتماعية الملزمة لها في الوجود . ان المصالح لا يستطيع ان يجرد تشريعها الجديد من تأثير الشرائع الأخرى ، ولا يستطيع ان يعزله عن جميع الحوادث الاجتماعية الحاضرة ، ولا أن يطبق عليه طريقة البوافي أو طريقة التلازم في التخلف .

٢ - العلوم المساعدة تتلأفي نواقص التجريب . وفي العلوم المساعدة كالتاريخ والانتوغرافيا والاحصاء غنى للعالم الاجتماعي عن التجريب . لان التجريب لا يبدل الا شرائط الحوادث كالمادة والعلّة والسكينة والزمان والمكان ، ولا يتأيس الا نتائج هذا التبدل بعضها ببعض . فاذا كانت العلوم المساعدة توصلنا الى هذه النتيجة ، كانت طريقتنا لا تقل ضبطاً واحكاماً عن غيرها من الطرق العلمية . وانبعث الآن في كل من العلوم المساعدة على حدته .

آ - التاريخ . - يقول العلماء ان التاريخ دهبان الملاحظات الاجتماعية . اذ هو يوقفنا على أحوال الماضين من الامم في أخلاقهم وعاداتهم . فاذا بني على حسن النظر

والثابت ، استطاع العالم الاجتماعي أن يعتمد على أخباره ووقائمه ، ولما كان التاريخ يعتمد أيضاً على علم الآثار وعلم اللغات وعلم الافواه القديمة ، كانت هذه العلوم أيضاً خير مساعد لعلم الاجتماع . فهي كلها ترجع الى الماضي ، وتطلعنا على أصل الحوادث الاجتماعية ، أو على أشكالها الاولى القريبة من الاصل ، أضف الى ذلك ان التاريخ يطلعنا على تمايز الاحوال وتبدلها بتبدل الزمان ، فنعرف كيف تطورت أوضاع السياسة والاقتصاد ، وكيف تغيرت أحوال الامرة ، وكيف تغيرت عقائد البشر وعاداتهم ، فهو اذن وسيلة من وسائل البحث والملاحظة وطريقة من طرق التحليل والتعليل . قال دوركهايم : « ان التاريخ وحده يساعدنا على ارجاع وضع من الأوضاع الى عناصره المكونة ، لانه يبين لنا كيف تولدت هذه العناصر في الزمان بعضها بعد بعض . وهو الى ذلك يضم كلاً من العناصر في مجموع الظروف التي ولد فيها ، فيطلعنا على الوسطة الوحيدة التي تمكنتنا من تعيين أسباب حدوثه » . (مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص ٧٣٥) . ولا يقوم التاريخ بهذا التحليل والتعليل الا اذا كان مفارقاً . قال دوركهايم : « ليس لنا الا طريقة واحدة للبرهان على وجود علاقة سببية بين حادثين ، وهي مقارنة الحالات التي وجدت فيها تلازمين في الوقوع والتخلف ، والبحث عن تغيراتهما في مختلف الظروف ، هل تدل على أن احدهما تابع للآخر . . . ان العالم الاجتماعي لا يستطيع ان يقتصر على ملاحظة شعب واحد أو عصر واحد ، بل ينبغي له أن يقارن عدة جماعات من شكل واحد أو من اشكال مختلفة ، ليشاهد فيها تغيرات وضم من الأوضاع أو عادة من العادات ، ويقايس بينها وبين تغيرات المجتمع وحالة الافكار ، ويخرج ما بينها من الروابط السببية » . (Durkheim, De la méthode dans les sciences, 1, 330)

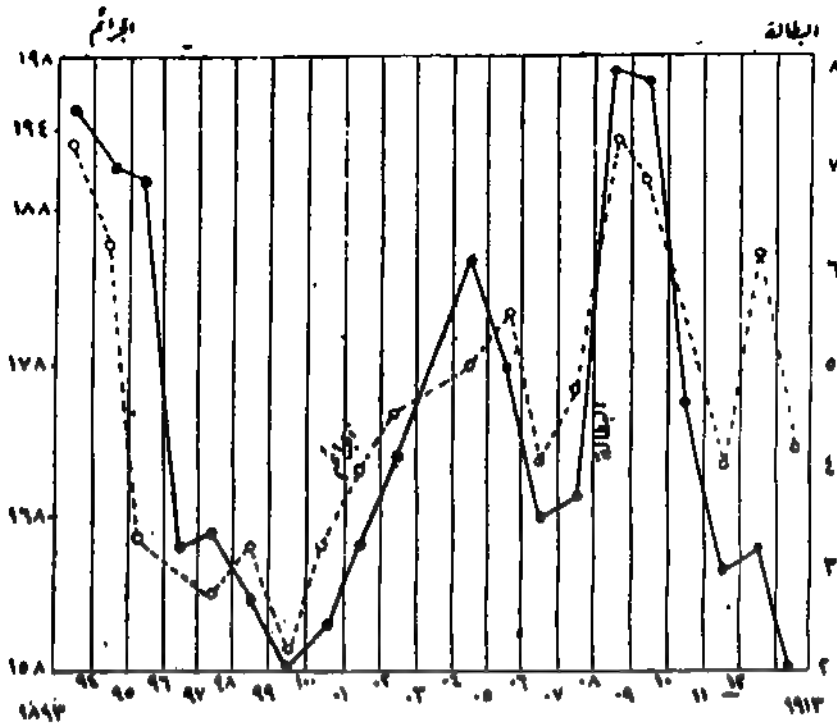
ب - علم الانثروبوغرافيا . - ولكن التاريخ لا يرجع بنا الى مبدأ الأوضاع الاجتماعية ، ولا يصور لنا تكونها وتطورها تصويراً كاملاً . فهو يحتاج اذن ، في دراسة الانسان الاول ، الى الاعتماد على علم الآثار القديمة . ولكن هذا العلم عاجز أيضاً عن الاحاطة بمبدأ التاريخ ، لأن آثاره محدودة ، وفجواته كثيرة .

إذن يحتاج علم الاجتماع في دراسة الانسان الاول الى علم جديد وهو علم الانتوغرافيا « Ethnographie » ، تدرس فيه أحوال الاقوام الابتدائية الحاضرة القاطنة في أواسط استراليا وافريقية . وقد سميت بالاقوام الابتدائية لأن حياتها الاجتماعية بسيطة جداً ، ليس فيها شيء مما نشاهده عند الامم الراقية من تعقد الصفات واختلاط الاوضاع الاجتماعية واشتباكها . وها هنا فرضية لا بد من الاشارة اليها . وهي أن حالة الاقوام الابتدائية الحاضرة مشابهة لحالة الاقوام الابتدائية الماضية . لقد علم بعض علماء الاجتماع بهذه الفرضية ، وزعموا انها حقيقة ثابتة ، مع أن تطور المجتمعات الراقية يختلف عن تطور الاقوام الابتدائية . ومن الصعب رد حياتنا الفكرية والخلقية الى سلم تطوّرهم الفكري والخلقي . فقد يكون الانسان الاول الذي انحدرت عنه جماعاتنا الراقية ، شابهاً للانسان الابتدائي الحاضر ، وقد يكون مختلفاً عنه . وها يكن من أمر فان في دراسة الجماعات الابتدائية الحاضرة فائدة كبيرة لعلم الاجتماع لأنها تتضمن شيئاً من المقارنة والتحليل . « فالواحد والآخر الثانوي والكمالية لم تنط في هذه الجماعات الامور الرئيسية ، فبقي كل شيء فيها مقتصراً على الضروري والجوهري » (دور كايم ، مجلة ما بعد الطبيعة ، عام ١٩٠٩ ، ص - ٧٣٩) . مثال ذلك : لولا المقارنات الانتوغرافية لما استطاع العلماء أن يفهموا معنى التقديس الروماني ، فلما قارنوا بينه وبين (التابو) ادركوا حقيقة الاجتماعية . وهكذا يتاح للعالم الاجتماعي بصورة غير مباشرة أن يطبق طريقة الاتفاق ، وطريقة الاختلاف ، وطريقة التلازم في التفهر وغیرها من طرق الاستقراء الكبرى .

ج - الامعاء . - ومن العلوم المساعدة علم الاحصاء . وهو جم الفوائد ، لانه يطلنا على تلازم بعض الحوادث الاجتماعية في الوقوع والتخلف ، فيكمل نتائج المباحث السابقة ويزيد ضبطها واحكامها . ° - فن فوائده تحدّد كثافة السكان وهي من العوامل الهامة لانت الفاعلية الاجتماعية ، وتنظيم العمل ، وعقلية الافراد تختلف باختلاف كثافة السكان وحرکتهم ، فاذا ازدادت كثافة السكان ازداد تقسيم العمل ، واذا قلت تناقصت الفاعلية الاجتماعية واختلّت عقلية الافراد .

٢ - ومن فوائده تحديد عدد الحوادث الاجتماعية وبيان تبدلها بحسب العوامل المؤثرة فيها ، كتحديد الزواج ، والمواليد ، ونسبة الاولاد الشرعيين الى الاولاد الطبيعيين ، ونسبة عدد المتعلمين الى عدد الأميين ، ومقدار الرواتب والاجور ، واسعار الحاجات ، ومجموع الضرائب والنفقات في الدولة ، وكمية الاموال المودوعة في صناديق التوفير وشركات التأمين ، ونسبة الاستيراد الى التصدير في كل أمة . فهذه الحوادث المتلازمة يوضح بعضها بعضاً ، وكلما كان احصاؤها أدق كانت معرفتنا بها أكمل . وقد دل الاحصاء على أن عدد حوادث القتل والزواج والطلاق يختلف باختلاف الجماعات ويتبدل بتبدل النحل الدينية والمهن . وأثبت لنا دور كهانم عن طريق الاحصاء أيضاً ان عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل الشرائط الاجتماعية ، فهو في العازبين أكثر منه في المتزوجين ، وفي البيوت العديمة الاولاد أكثر منه في البيوت الكثيرة الاولاد ، وفي الملحدن أكثر منه في المؤمنين ، وفي المهن الحرة أكثر منه في الوظائف المقيدة ، أما عدد المجانين فليس له أقل علاقة بعدد المنتحرين . فالنتج (د. ركهام) من هذا كله ان عملة الانتحار الحقيقية إنما هي فقدان الرابط الاجتماعي . فكلما كان الرابط الاجتماعي أقوى كانت حوادث الانتحار أقل ، وكلما كان أضعف كان الانتحار أكثر .

فأنت ترى ان الاحصاء ضروري للعالم الاجتماعي ، لانه يلعب دوراً عظيماً في الكشف عن الحقائق الجديدة . وله أثر عظيم في امتحان الفرضيات واختبارها . فاذا كانت الظواهر الاجتماعية معقدة ، أحصينا حالات النلازم في الوقوع والتمثل ، وفأيننا بين تفهاتها ، واستخرجنا منها علاقة بسيطة تصالح لتعليل الظواهر . ولا يبلغ الاحصاء نهايته الا اذا مثلنا نفسيات الحوادث الاجتماعي بخط بياني . فاذا كان هذا الخط دقيقاً وكان مبنيّاً على قاعدة صحيحة ، دل على العلاقة دلالة واضحة (شكل - ٢٨) .



(شكل - ٢٨) الخط البياني المحكم يكشف عن علاقة هامة

يمثل هذا الخط البياني تغيرات البطالة والجرائم^(١) في انكلترا بين عام ١٨٩٣ و عام ١٩١٣ • وهو يظهر لنا ان هذه التغيرات متلازمة • (نقلاً عن الاستقصاء الذي قام به مكتب العمل الدولي - راجع ايضاً كوفيليه ، المنطق ، ص ٢١٦) •

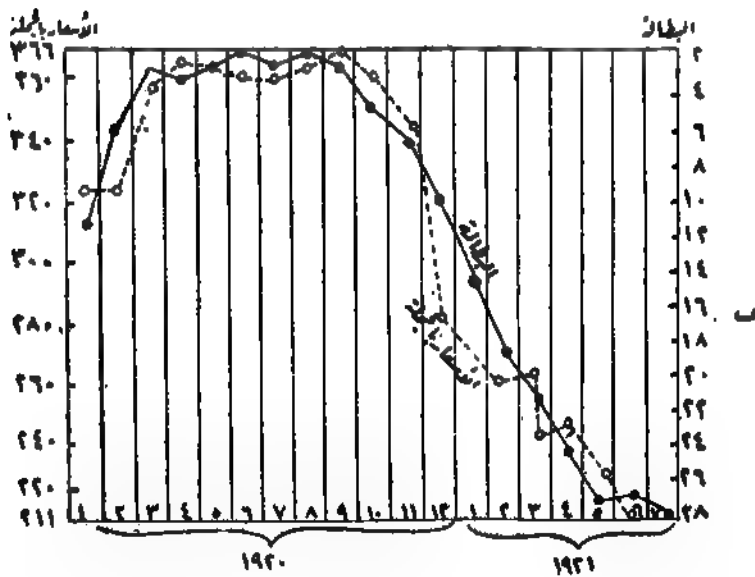
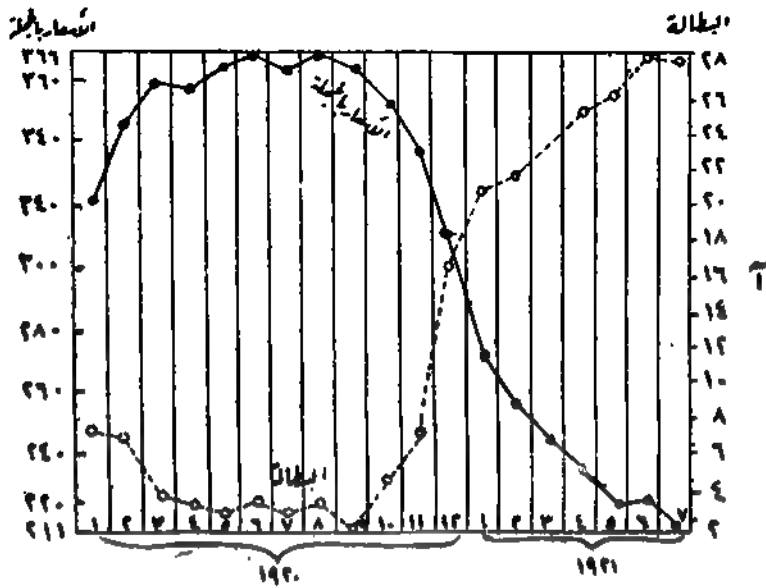
(١) لقد دل الاحصاء ايضاً على ان عدد الجرائم يتبدل بتبدل الاقليم وصول السنة ، والجنس • والسن • فالتقتل في اوربا الجنوبية أكثر انتشاراً منه في اوربا الشمالية • أما حوادث السرقة فتكثر في الشمال وتقل في الجنوب •

وفي شهر حزيران يبلغ عدد الجرائم حده الأقصى •
والرجال بالجملة أكثر اجراماً من النساء •

والطفل أميل الى السرقة منه الى القتل أو الانتحار • ويبلغ الميل الى ارتكاب القتل حده الأقصى بين الثامنة عشرة والخامسة والعشرين • أما الانتحار والتزوير وسوء الائتمان فليست من مخاطر الشباب •

(منطق - ٥٤)

واذا كان مشوهاً حجب العلاقة عنا ، وقد يحتاج اظهار العلاقة (شكل ٢٩)



(شكل ٢٩ - -) . لولا هذه الحيلة البسيطة لبقيت العلاقة بين الحادثتين مجهولة

ان هذين الشكليين البيانيين يمتلآن تغيرات البطالة والاسعار المجهلة في بلاد السويد من شهر كانون الثاني عام ١٩٣٠ الى شهر تموز ١٩٣١ . فالعلاقة بين الحادثتين لا تظهر في الشكل (آ) بل تظهر في الشكل (ب) ، وهو نفس الشكل الاول الا ان السلم فيه مقلوبة .

الى اصلاح الخط البياني اصلاً بسيطاً .

وللاحصاء الصحيح شروط عامة . فمنها :

١ - ان الاحصاء الصحيح يحتاج الى فن خاص ، واستقصاء واسع . فهناك احصاءات تضعها الدولة ، واحصاءات تضعها الهيئات الدولية العامة أو الشركات . فاذا لم بتقيد واضموها بالروح العلمية ، ولم بتجردوا من غاياتهم العملية ضلوا عن الحق ، وتاهوا في يمداء الوم والغالط ، وقد تجدد الناس « اذا أقاضوا في الحديث عن عساكر الدول التي لهدم أو أخذوا في احصاء أموال الجبايات وخراج السلطان ، وثقات المترفين ، وبضائع الاغنياء المرسرين ، توفلوا في العدد وتجاوزوا حدود العوائد ، وطاوعوا وصادس الاغراب . . . وما ذلك الا لولوع النفس بالفرائب » . (ابن خلدون ، المقدمة ، ص - ٧) . وتجدهم اذا تكلموا عن المحصولات الزراعية بالغوا في اعدادها أو انقصوا منها بحسب ميولهم ومصالحهم . فلا بد اذن من رد احصائهم الى اصله وعرضه على القواعد وتصحيحه بحسب معادلاتهم الشخصية . دح عنك ان الاحصاء عاجز عن الاحاطة بجميع الاعداد . فاذا احصيت حوادث الانتحار مثلاً تبين لك أن الناس كثيراً ما يكتمونها عنك وبمزوث الوفاة الى سبب طبيعي . فهذا كله يدل على أن احصاء الاعداد ، يقتضي التقصي التام ، وان الاحصاء الصحيح ليس بالامر السهل ، وان تصحيح نتائجه يحتاج الى فن خاص وتدقيق عميق .

٢ - ان تأويل الاحصاء لا يقل صعوبة عن وضعه . والسبب في ذلك ان الحوادث الاجتماعية معقدة كثيرة الاختلاط والاشتباك . فاذا لم يتعمق العالم في درس نتائج الاحصاء ظن المصادفة البسيطة قانوناً طبيعياً . مثال ذلك : دل الاحصاء على ان عدد حوادث الانتحار يتبدل بتبدل انتشار التعليم ، فاذا ازداد التعليم ازداد الانتحار . فهل نستنتج من هذا ان نمو التعليم هو علة الانتحار . اننا لا نستطيع أن نحكم بان أحد الامرين علة الآخر لتلازمها في الوقوع فقط ، لان كلاهما قد يكون معلولاً لعلة أخرى مجهولة . فنمو التعليم وازدياد الانتحار هما نتيجتان لسبب آخر ، وهو نمو الفردية . وفي الحق أن نمو الفردية في المجتمعات الحديثة قد

أعطى الفرد قيمة خاصة واستقلالاً واسعاً . فأدى ذلك الى ضعف الرابط الاجتماعي ، كما أدى الى نمو التعليم . فهناك اذن - معلولان لعلّة واحدة . واذا حكمنا النظر والبصيرة في ذلك تبين لنا بوجه آخر ان نمو التعليم ليس علّة الانتحار ، لان ازدياد عدد الأميين في بعض الأزمنة لا يؤدي بالضرورة الى تناقص حوادث الانتحار .

ج - طريقة المقارنة

ينتج مما تقدم ان طريقة المقارنة في علم الاجتماع تعتمد على علم التاريخ وعلم الاتنوغرافيا وعلم الاحصاء . وهي جهة الفوائد ، لانها اذا ترجع الى طريقة التلازم في التفكير ، أو طريقة التفكير النسبي التي أفضنا في الكلام عنها سابقاً .

وللمقارنة في علم الاجتماع وجوه مختلفة :

١ - فاما ان يدرس العالم تغيرات الحادث الاجتماعي في أمة واحدة . فيقاس مثلاً بين تبدل الانتحار فيها بتبدل الزمان ، وبين اختلافه باختلاف المناطق الجغرافية ، والطبقات الاجتماعية ، والمدن والقرى ، والرجل والمرأة ، والسن والمهنة . (دوركهام ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٦) .

٢ - واما أن يدرس تغيرات الحادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من جنس واحد ، فيتبع تطور الامرة الأبوية مثلاً في رومة ، وآثينة ، واسبرطة ، ويصنف هذه الحواضر بحسب درجات النمو التي بلغتها الامرة الأبوية في كل منها . (دوركهام ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٦٨) .

٣ - واما أن يدرس تغيرات الحادث الاجتماعي في عدة مجتمعات من اجناس مختلفة ، فينظر اليه كيف انتقل من الاشكال البسيطة الأولى الى الاشكال المعقدة . مثال ذلك : اذا بحثنا في نظام الامرة نظراً اليه أولاً كيف ابتدأ من نظام الطوطمية ، ثم نظام الأمومة ، ثم نظام الامرة الأبوية ، ثم الامرة الجرمانية ، ثم الامرة الزوجية على هيئة من الاشتبك التدريجي والتعقيد الزائد . (دوركهام ، قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص ١٧٠) .

فهذه القواعد المختلفة تدل على أن العالم الاجتماعي ليس أقل حظاً من العالم الطبيعي ، لأنه يستطيع أن يدرس تغيرات الحوادث ويستقرى قوانينها بانتهاج طريقة التلازم في الوقوع ، وطريقة التلازم في التخلّف ، وطريقة التلازم في التغير ، وطريقة البراقى . وفي علم التاريخ ، وعلم الانتوغرافيا ، وعلم الاحصاء عون له على ذلك ، لان التاريخ يوقفنا على كثير من التغيرات ، فيستخرج منها أحكاماً عامة يلا بها فجوات الحوادث المفردة . حتى لقد قال المؤرخون أنفسهم : « كنهزاً ما نكون هذه الاحكام العامة أباح صحة وبقينا من التفاصيل التي اتخذت أساساً لها » .

(راجع ، مونود : الطريقة في العلوم جزء ١ ، ص ٢٩٤ - Monod, Méthode dans les sciences I, P. 394) وهذه الاحكام العامة انما تستمد من علم الاجتماع لا من علم التاريخ - ثم أن علم الانتوغرافيا يرجع بنا الى ماضي الحوادث فيوقفنا على أشكالها البسيطة ، ويسهل علينا القيام بكثير من التحليل والمقايسة - كما ان علم الاحصاء يساعدنا على سلوك الطريقة الرياضية في علم الاجتماع .

ج - طريقة التكوين

وتدعى (دور كهايم) طريقة المقارنة هذه بطريقة التكوين أيضاً (قواعد الطريقة الاجتماعية ، ص - ١٦٩) لانها الوسيلة الوحيدة لتحديد الاشكال الاجتماعية وتحليل الاوضاع وتركيبها .

١ - تحديد الاشكال الاجتماعية . - ان طريقة التكوين تساعدنا على تحديد الاشكال الاجتماعية ، ونوقفنا على قوانين التأليف أو قوانين البنية التي أثرت في تكوينها ، ونفرق بين الاشكال الطبيعية والاشكال المرضية . وهي ضرورة الانتقال من الجزئي الى الكلي ، ومن الخاص الى العام ، كما هي ضرورة أيضاً للكشف عن قوانين التطور .

٢ - تحليل الاوضاع الاجتماعية وتركيبها . - لولا طريقة التكوين لكانت دراسة الاوضاع الاجتماعية صناعية ، والسبب في ذلك أن علم الاجتماع ربما كان

أكثر العلوم احتياجاً الى طريقة التحليل والتركيب . فاذا درس وضعاً من الاوضاع الاجتماعية المعقدة ، رده الى عناصره المقومة ، ثم ركبه منها . ويحسن بالعالم الاجتماعي أن لا يقتصر على التحليل والتركيب الخياليين ، فيطلق لخياله العنان في البحث عن عناصر الاوضاع ونظام تركيبها ، بل يجب عليه أن يبحث عن عناصرها الحقيقية بالرجوع الى الماضي ، وينتهي في تدرج التحليل إلى أشكالها البسيطة الأولى ، ثم ينظر اليها كيف انتقلت من هذه الاشكال البسيطة إلى الاشكال المعقدة ، ثم كيف انتهت في تدرج التكوين إلى الاشكال الحاضرة . وفي كل دور من أدوار التطور يكشف العالم عن العناصر الجديدة التي انضمت إلى العناصر السابقة ، فيرى كيف اختلطت بعضها ببعض وكيف أثرت في تبدل بنية الحادث الاجتماعي وشكله . فالتحليل والتركيب في علم الاجتماع يجب أن يكونا إذن حقيقة بين لا خياليين .

٥ - علم الاجتماع العام والعلوم الاجتماعية الخاصة

وغاية العالم الاجتماعي في نظر (دور كايم) هي الوصول إلى علم اجتماعي عام « Sociologie générale » يوحد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة ، ويضم القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع الانساني . ولما كانت العلوم الاجتماعية الخاصة تمد علم الاجتماع العام بالحقائق الضرورية كان لا بد لنا من تقديم البحث فيها .

١ - تصنيف العلوم الاجتماعية . - لقد صنف (دور كايم) العلوم الاجتماعية على منوال علماء الحياة ، فقسها إلى ثلاثة أقسام : ١ - علم تركيب المجتمع « La morphologie sociale » أو علم الاشكال الاجتماعية . ٢ - علم الوظائف الاجتماعية « La physiologie sociale » . ٣ - علم الاجتماع العام « Sociologie générale » ، ثم أضاف إلى هذه الأقسام الثلاثة فناً رابعاً وهو علم الاجتماع العملي « Sociologie pratique » . وسنبعث في كل من هذه الأقسام على حدته .

أ - علم تركيب المجتمع . - أما علم تركيب المجتمع فيبحث في الحياة الاجتماعية

من حيث شرائطها المادية كالسكان وتكوينهم ، ونوزيعهم ، وكثافتهم ، وتنقلهم وهجرتهم الداخلية أو الخارجية ، وموقع بلادهم وضيقها أو سعتها وقربها من البحار أو بعدها عنها وطرق المواصلات . وكما تؤثر بنية جسم الانسان وطبيعة تكوين المخ وغير ذلك من الاسباب في نفسية الافراد ، فكذلك يؤثر اختلاف تركيب المجتمع في الظواهر الاجتماعية . فلا غرو إذا اختلفت الاوضاع الاجتماعية باختلاف الشرائط المادية ، واختلفت حقيقة الجماعات باختلاف بنيتها وتركيبها وتكوينها . ومن العلوم التي تلحق بذلك علم الجغرافيا البشرية « Géographie humaine » وهو يبين تأثير الاقليم وطبيعة الارض وشكلها وثروتها في العمران البشري . وعلم وصف السكان « La démographie » ، وهو يبين تأثير الحجم والكثافة والالتحام في الحياة الاجتماعية . ومنها علم الاشكال العام الذي يصنف الانواع والاشكال الاجتماعية المختلفة .

ب . - علم وظائف المجتمع . - لقد شبهوا الاوضاع الاجتماعية بأعضاء الجسم ، فكما تقوم أعضاء الجسم بأعمال فزيولوجية يتوقف عليها بقاء الحياة ، كذلك تقوم الاوضاع الاجتماعية بوظائف رئيسية يتوقف عليها بقاء المجتمع . ولوظائف الاجتماعية علوم مختلفة : أ - فمنها علم الاجتماع الاقتصادي « Sociologie économique » وهو يبحث في النظم الاقتصادية والانتاج والتبادل والتوزيع والاستهلاك . وقد كان المتقدمون يسمونه بعلم الاقتصاد السياسي ، وكان فروبني منهم يرجع علم الاجتماع كله الى علم الاقتصاد لزمعه أن العوامل الاقتصادية تسيطر على جميع الظواهر الاجتماعية . وهذا مذهب المادية التاريخية . أما علماء الاجتماع فلهيرون أن العوامل الاقتصادية لا تنفرد وحدها بالتأثير . ب - ومنها علم الاجتماع القانوني « Sociologie juridique » ، وغايته دراسة الشرائع والقوانين وبيان العوامل الدينية والاخلاقية المؤثرة فيها . وقد كان (دور كهايم) باحث علم الاجتماع السياسي « Sociologie politique » ، وعلم الاجتماع « العائلي » بعلم الاجتماع القانوني .

فرأى تلاميذه فصلهما عنه . ٣ - ومنها علم الاجتماع « الاخلاقي » « Sociologie morale » ، وغايته دراسة العادات والاخلاق دراسة اجتماعية وضعية ، ويسمى أيضاً بعلم العادات والاخلاق « Science des mœurs » . ٤ - ومنها علم الاجتماع الديني « Sociologie religieuse » ، وغايته دراسة العقائد الدينية ونظمها ، وبيان تطورها . وقد ألحق دور كهايم بهذه العلوم تلميذين آخرين وهما علم الاجتماع اللغوي « Sociologie linguistique » ، وعلم الاجتماع الفني « Sociologie esthétique » ، يبحثان في تطور اللغة والفن من حيث أثرهما في الحياة الاجتماعية وتأثيرهما بها . وقد جمع هذان العلمان بعد ذلك فكان منهما علم الاجتماع الثقافي . وما يلحق بذلك أيضاً علم الاجتماع الحربي « Sociologie militaire » ، وعلم النفس الاجتماعي « Psychologie sociologique » . وقد قدمنا الكلام فيه سابقاً . فأنت ترى أن علم الاجتماع يحاول أن يفرض طريقته على سائر العلوم الأدبية كعلم النفس ، وعلم الاقتصاد ، وعلم الحقوق ، وعلم الأخلاق .

ج - علم الاجتماع العام . - وأما علم الاجتماع العام فغايته توحيد نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة ونسجتها وترتيبها ، ووضع القوانين العامة التي يخضع لها المجتمع . فهو إذن علم تركيبى كلي . ونسبته الى العلوم الاجتماعية الخاصة كنسبة علم الحياة العام الى العلوم « الحياتية » الجزئية . فهو يرتب نتائج العلوم الاجتماعية الخاصة كما ترتب النظريات الكبرى قوانين العلوم التجريبية وتنسجها وتجمعها تحت لواء واحد . لذلك أخطأ علماء الاجتماع عندما أراءوا أن يفسروا كليات المجتمع البشري ، وبكشفوا عن عوامل تطوره في مجموعها ، قبل الاطاحة بنتائج العلوم الاجتماعية الخاصة . ان اقدامهم على مثل هذا الامر مضاد للعقل وصاد عن الحق . ولو انصفوا لاستخدموا قوانينهم العامة من العلوم الاجتماعية الخاصة ، لا من وحي ضمايرهم ومبادئهم فلسفتهم . فاقوانين العامة انما هي نهاية العلم الاجتماعي لا بدايته .

ومن يحاول استنتاجها من الموضوعات العقلية المتقدمة على التجربة ، يخالف شرائط الطريقة الاجتماعية .

٤ - علم الاجتماع العملي . وإذا ما أشرف العالم على هذه الناحية من علم الاجتماع جرب تطبيق القوانين النظرية على الحياة الاجتماعية . وهذا يحتاج الى فن اجتماعي عقلي « Art rationnel » أو علم اجتماعي عملي « Sociologie pratique » من شأنه أن يبدل فن الاخلاق والسياسة . ويختلف هذا العلم العملي عن العلوم العملية الأخرى . لأن هذه العلوم تقتصر على بيان الوسائل التي يجب العمل بها للوصول الى بعض الغايات . فهي تبحث في الوساطة دون الغاية وفي « المادة » دون « الصورة » . أما علم الاجتماع العملي ، فهو الكشف أولاً عن الغايات التي يجب أن تنتجها الحياة الاجتماعية ، ويريد ثانياً معرفة الوسائل التي توصل الى هذه الغايات أو تبعد عنها . فمعالج المشاكل العامة وأزمات الجماعات ونواقصها ، ويحاول توجيهها وفقاً للأساليب العلمية الصحيحة . اذا عرفت شرائط الصحة سهل عليك تشخيص المرض وايجاد العلاج الشافي . كذلك متى فرقت بين الجسم الاجتماعي الصحيح والجسم المريض ، سهل عليك البحث عن وسائل الشفاء . ومتى عرفت ذلك تغلبت على مقاومة الناس للإصلاح ، وانتصرت على تمسكهم بالوضع القديمة البالية ، وقد قيل : لا يسيطر الانسان على الطبيعة الا بالخضوع لقوانينها . فعلى المجالس النيابية في جميع الأمم أن تجعل قوانينها منسجمة مع الاحوال الاجتماعية ، وأن تبني أسبابها الموجبة على دراسة اجتماعية عميقة . فلا نجاح لرجال السياسة الا اذا ألموا بعلم الاجتماع .

٤ - علم التاريخ وعلم الاجتماع

لقد أفاض العلماء في الكلام عن الدور الذي يلعبه كل من التاريخ وعلم الاجتماع بالنسبة الى الآخر . ونساءلوا هل التاريخ علم . ولما كنا قد قدمنا القول في ذلك كان لا بد لنا هنا من الاختصار على الكلام عن نسبة كل من هذين العلمين الى الآخر ، فنقول :

١ - ليس للتاريخ وعلم الاجتماع الا غاية نظرية . وهذا شأن سائر العلوم .

لقد ذهل المؤرخون القدماء عن غاية التاريخ النظرية فخلطوها بمقاصد عملية : ففهم من جعل غاية التاريخ تعليمية فزعم أنه اعداد للحياة العملية ، ومدرسة للسياسة والاخلاق والصناعة الحربية ، ان (بوليبيد) و (بلوتارك) لم يكتبوا التاريخ الا ليعلموا البشر ، ويضعوا قواعد السياسة والعمل . ومنهم من جعل غاية التاريخ الذب عن حياض الدين أو الدفاع عن الوطن أو الانتصار لنظام سياسي معين . ومنهم من جعل غايته الفن أو الادب فلم يكتبوا التاريخ الا ليجلب نفسه الى الجماهير ، ويعرض عليهم أسلوبه الأدبي وفنه . فهذه الغايات كلها باطلة كما قدمنا . حتى لقد قال (لانغلوا وسنيوبوس) : ليست غاية التاريخ تعليمنا قواعد العمل الضرورية للحياة ، لان الظروف نفسها لا تعود مرتين ، بل تتبدل بتبدل الزمان والمكان . وقال (مونود) : لا تبحث عن غاية التاريخ وفائدته الا في التاريخ نفسه - ولكن التاريخ يستخدم العلوم النظرية : فهو يستخدم علم الاجتماع لأنه ، كما قدمنا ، وسيلة من وسائل البحث الاجتماعي وأسلوب من أساليب التحليل . وكما يستخدم التاريخ علم الاجتماع ، فكذلك يستخدم علم الاجتماع علم التاريخ ، لانه يساعدنا على تحليل حوادث التاريخ تعابلاً عقلياً منظماً . ويستخدم علم النفس ، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في نفوس الافراد . ويستخدم أيضاً علم المنطق ، لأنه يبين لنا تأثير الحياة الاجتماعية في تكوين الفكر المنطقي .

فهذه الخدمات المتبادلة بين علم التاريخ وعلم الاجتماع تدل دلالة واضحة على أن لكل منهما غاية نظرية .

٢ - ومع هذا يمكننا ان نقول ان التاريخ وعلم الاجتماع يلعبان دوراً هاماً غير مباشر . وهذا الدور العملي عظيم الخطورة .

أ - اذا كان التاريخ لا يعلمنا قواعد العمل فان علم الاجتماع يستقرئ العناصر العامة ، والعلائق الثابتة ، والقوانين الكلية ، والعلل الضرورية ، ثم يطبق هذه القوانين العامة على الاحوال الجزئية ، كما يطبق علماء الفيزياء قوانينهم النظرية في الفيزياء

الصناعية . فلم علم الاجتماع نتيجة عملية غير مباشرة ، الا أن تطبيقه لم يأت بعد بالنتائج المطلوبة . وذلك لسببين أولهما ان علم الاجتماع النظري حديث العهد ، وثانيهما أن العلم التطبيقي انما هو متأخر في الوجود على العلم النظري .

لقد كان القدماء يعتقدون ان في رسم الحكم والمشرعين أن يفهموا حوادث التاريخ ويبدلوا ظواهر المجتمع حسب أهوائهم ورغائبهم . ولكننا تحررنا اليوم من هذه النظرية القديمة ، وآمننا بوجود استقلال علم الاجتماع عن ارادة الحكم وسيطرة المشرعين ، وضرورة وضعه في مصاف العلوم الوضعية ذات القوانين الثابتة . ان وقوفنا على هذه القوانين يضاعف حرصنا في العمل والاصلاح ، ويؤدي الى تقدم فن السياسة والحكم .

ب - للتاريخ وعلم الاجتماع فائدة عملية أخرى وهي أنها تؤثران في كيفية تفكيرنا ويخلقان فينا حالة فكرية خاصة : أ - فها أولاً آلة من آلات الثقافة

الفكرية ، التي تعودنا عليها . قال (فوسل دو كولانج^(١)) : ان نظرونا الى الاشياء الحاضرة مشوب دائماً بالمصاحبة الشخصية والثوم والهوى . أما نظرونا الى الماضي فهادي . ومطمئن لا ريب فيه . دع عنك ان نظرونا الى الامور الحاضرة لا يخلو من العاطفة ، ننحيل الى هذا ونكره ذلك . ولكننا اذا نشققنا ثقافة اجتماعية صحيحة تعودنا . ملاحظة الحوادث ، ملاحظة موضوعية مجردة ، وملنا الى فهمها من دون أن نستعصمها أو نستعجبها ، وانصرتنا فيها على احكام الوجود دون احكام العقوم .

٢ - التاريخ وعلم الاجتماع يخلقان الروح الانتقادية ، قال (لانغلوا وسنيوبوس) ان ممارسة الطريقة التاريخية عمل صحي تماماً ، لانها تدفع العقل من السذاجة الطبيعية وسرعة التصديق . وجدير بنا جميعاً أن نتعلم قواعد النقد التاريخي لطبقها على أخبار الصحف والاشاعات والشهادات . وهذه الطريقة تقرب المؤرخ من العالم . قال (لانسون) عند الكلام عن النقد الادبي : « يجب علينا أن نقبس من العلماء كيفية نظرم الى الحقائق . لنأخذ عنهم حب الاستطلاع الجرد ، والنزاهة الشديدة ،

والعبر الشاق . ولنقدم في خضوعهم للحوادث ، وعدم ايمانهم بأنفسهم وبالأخرين ، وميلهم الى النقد والتحقيق والاختبار^(١) .

ج - أضاف الى ذلك ان التاريخ وعلم الاجتماع يولدان في نفوسنا استغراءً محلياً مفقوداً لمواجهة الحوادث بنفس مطمئنة . فالتاريخ يعلمنا ان كل شيء نسبي ، وان المعتقدات ومظاهر الفن والاضاح الاجتماعية تتبدل بتبدل الزمان والمكان فيهيئنا لفهم العادات المختلفة وقبولها ، وبعدها لمؤآلفة التغييرات التي قد تطرأ على الحياة الاجتماعية ، ويشفي نفوسنا من خوف التبدل وكره التجديد والتغيير . وعلم الاجتماع يقينا مخاطر الريبية ، لانه يبين لنا ان هذه التفهات الدائمة لا تجري الى غير غاية ، ولا تحدث وفقاً للهمى والمصادفة ، بل تخضع لقوانين اجتماعية ثابتة . وهذه القوانين الاجتماعية الطبيعية فيمة عملية هامة . قال (دور كايم) : ان الذين يعتقدون ان المجتمعات تخضع لقوانين ضرورية ، وتؤلف عالماً طبيعياً ، لا يزالون قليلي العدد . ولا يزال هناك فريق من العلماء يعتقدون ان المعجزات مكنة في المجتمع ، فنفسكهم في الحوادث الاجتماعية شبيهة بتفكير الانسان الابتدائي . (الصور الابتدائية للحياة الدينية . ص - ٢٧) . وكما يقينا علم الاجتماع مخاطر الريبية فكذلك يوقفنا على معنى العناصر الاجتماعية ، واتصال الاحوال بعضها ببعض . فنذكر ان الحاضر ليس نشأة مستأنفة ، وان المستقبل ليس خلقاً جديداً ، وان هناك تمازجاً بين الماضي والحاضر والمستقبل . فكل تبدل عميق أو تغيير مفاجيء لاصلة له بالماضي ، إنما هو يرقى خلب أو مراب خداع . وقصارى القول ان التاريخ وعلم الاجتماع يضاعدان فتمتنا بشخصيتنا وارادتنا ، ويمحوران نفوسنا من ربة الأمر ، ويطلاقان عقولنا في فضاء الفكر ، وينقذاننا من حماسة الاحلام الضيقة وضغط التقاليد البالية . لقد ظن (اللاتاريخيون) من متصوفي السياسة انهم يستطيعون أن يبدلوا الاحوال جملة ، وان يحولوا العالم بأمره كأنه خافى جديد ونشأة مستأنفة ، ولكن التاريخ وعلم الاجتماع شاهدان على عجزهم . اننا لا نبدل الحاضر الا على ضوء القوانين الثابتة ، ولا نبني صرح المستقبل الا على أساس الحاضر .

آ - المصادر العربية

- ١ - ابن خلدون ، المقدمة ، طبعة المطبعة الخيرية القاهرة ، ١٣٢٢ هـ .
- ٢ - ساطع الحصري ، دراسات عن مقدمة ابن خلدون ، مطبعة الكشاف ، بيروت ١٩٤٣ .
- ٣ - مصطفى فومي ، علم الاجتماع ، مكتبة النهضة المصرية ١٩٣٨ .
- ٤ - نقولا حداد ، علم الاجتماع ، الكتاب الأول والثاني ، المطبعة المصرية ، مصر .

ب - المصادر الأجنبية

- 1 - Bouglé, 1) Qu'est - ce que la sociologie ?
2) Notions de sociologie sur l'évolution des valeurs.
- 2 - Bouglé, et Déat, Guide de l'étudiant en sociologie.
- 3 - Bouglé et Reffault, Eléments de sociologie.
- 4 - Comte (Aug.), Cours de philosophie positive. 48 leçon.
- 5 - Déat, Notions de philosophie: sociologie.
- 6 - Durkheim, 1) Sociologie et philosophie.
2) Règles de la méthode sociologique.
- 7 - Fauconnet, société et faits sociaux, (in Revue pédagogique dec. 1921)
- 8 - Giddings, The principles of sociology.
- 9 - Hesse et Glyze Notions de sociologie.
- 10 - Hostelet « G. » Ibn Khaldoun. Un précurseur arabe de la sociologie au XI^{ve}. siècle.
- 11 - Hubert, Manuel élémentaire de sociologie.
- 12 - Lacombe (A.), La méthode sociologique de Durkheim.
- 13 - Lévy - Brühl, La morale et la science des mœurs.
- 14 - Moret et Davy, Des clans aux Empires
- 15 -- Montesquieu, L'Esprit des lois.
- 16 -- Spencer, Study of sociology.
- 17 -- Tarde, Les lois de l'imitation.
- 18 -- Westermarck, Origin and Development of Moral Ideas.

٢ - فاري و مناقشات سفاهة

- ١ - علم الاجتماع في نظر (تارد) .
- ٢ - علم الاجتماع في نظر (دوركهايم) .
- ٣ - فائس بين نتائج العلوم الاجتماعية ونتائج العلوم الطبيعية .
- ٤ - فلسفة التاريخ وعلم الاجتماع .
- ٥ - وضع الاحصاء وتأويله .
- ٦ - دراسة وضع من الاوضاع الاجتماعية .
- ٧ - اذكر بعض القوانين الاجتماعية وناقشها .

الانشاء الفلسفي

- ١ - علاقة التاريخ بعلم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، باريز ١٩٢٢ ،
كان ١٩٢٤ ، رين ١٩٣٥) .
- ٢ - عمل الاستنتاج في العلوم الاجتماعية (بكالوريا ، رياضيات ، بواتيه ١٩٢٥) .
- ٣ - معنى العلة في العلوم الاجتماعية (بكالوريا ، رياضيات ، الجزائر ١٩٣٥) .
- ٤ - طريقة علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣٥) .
- ٥ - ما الفرق بين القوانين الطبيعية والقوانين الاجتماعية ، والقوانين التي يضمنها المستقرون
(بكالوريا ، رياضيات ، برانسون ١٩٣٦) .
- ٦ - اذكر ما تعرفه عن تطبيق حساب الاحتمالات والاحصاء على دراسة الحوادث
الاجتماعية - هل لهذا التطبيق فائدة عملية (بكالوريا ، رياضيات ، رين ١٩٣١) .
- ٧ - ما هو علم الاجتماع (بكالوريا ، رياضيات ، ديجون ١٩٣١) .
- ٨ - هل هناك قوانين اجتماعية ، وهل تمنع الافراد من تغيير بعض الاوضاع وتبديلها .
- ٩ - اذكر بعض العلوم الاجتماعية وبين باقتضاب مناهجها المختلفة (بكالوريا ،
رياضيات ، طولوز ١٩٣٥ ، وغرنوبل ١٩٣٦) .
- ١٠ - فائدة علم الاجتماع .
- ١١ - الفرق بين طريقة العلوم الرياضية ، والعلوم الطبيعية ، والعلوم الاجتماعية ، ووجوه
التشابه بينها (مسابقة المعهد الزراعي بباريز ١٩٢٤) .

فهرس المواد

صفحة

- ٥ المقدمة : المسائل الفلسفية
مسألة المعرفة ٦ ، مسألة العمل ٦ ،
٩ توطئة عامة : تعريف المنطق وبيان موضوعه
المنطق وعلم النفس ٩ - تقسيم المنطق ١٠ - اتحاد المنطق
الصوري والمنطق الطبيعي ١١ - تقسيم المنطق الصوري ١١
- غاية المنطق الصوري ووظيفته ١١

الكتاب الاول

المنطق الصوري

- ١٥ الفصل الاول : المعاني والحدود
خواص المعاني ١٦ - وضوح المعاني وغموضها ١٧ - تصنيف
المعاني بحسب الشمول ١٧ ترتيب المعاني : الجنس والنوع ١٨
- تصنيف المعاني بحسب التضمن ١٩ - معيار صحة
المعاني ٢٠ - شبهة فلسفية ٢٠
٢١ الفصل الثاني : القضايا والامطام
الحكم والقضية ٢١ - ماهي حقيقة التصديق الذي يشتمل عليه
الحكم ٢١ - ماهي النسبة المصدق بها في الحكم ٢٢ - مدلول
الحكم بحسب الشمول والتضمن ٢٢ - تصنيف القضايا ٢٤

— استغراق الحد في القضية ٢٥ ، — الأحكام التحليلية
والأحكام التركيبية ٢٥ — معيار صحة الأحكام ٢٦ .

٢٨ الفصل الثالث : الاستدلال وأساليبه

٢٨ ١ — الاستنتاج المباشر
تقابل القضايا ٢٨ — قوانين تقابل القضايا ٢٩ — عكس
القضايا ٣١ — قواعد العكس .

٣٣ ٢ — الاستنتاج غير المباشر
آلية القياس ٣٤ — قواعد القياس : قواعد الحدود ، قواعد
القضايا ٣٦ — أشكال القياس وضروبه ٣٨ ، أنواع القياس ٤١ .

٤٣ الفصل الرابع : قيمة المنطق الصوري وفائده
اعتراض (استوارت ميل) على القياس ٤٣ — الاعتراض على المنطق
الصوري ٤٤ — المناقشة ٤٥ — اصلاح المنطق الصوري ٤٦ ،
نظرية كمية المحمول — ومناقشتها ٤٧ — جبر المنطق أو علم
اللوغيستيك ٤٩ — التحولات والقوانين ٥٠ — النسبة أو الارتباط ،
السلب والجمع والضرب ٥٠ — اللزوم والقياس والقلب ٥١ ،
— جبر المنطق والمنطق المدرسي ٥١ .

الكتاب الثاني

المنطق التطبيقي أو علم الاصول

٥٧ نوطنة عامة

٥٩ الفصل الاول : طرق الفض العامة

ما هي الطريقة ٥٩ - فائدة الطريقة ٥٩ .

٦١ ١ - الحدس والاستدلال : ملاحظة وتعريف

آ - الحدس . انواع المعرفة الهندسية . الحدس التجريبي ،
الحدس النفسي ، الحدس العقلي أو حدس البديهة ، الحدس
الكشفي أو حدس الاختراع ، الحدس الفلسفي ، صفات المعرفة
الهندسية . [٦٢ - ٦٧] .

ب - المعرفة الاستدلالية : الاستقراء والاستنتاج - ٦٧ .

الاستقراء : الاستقراء التام أو الصوري . الاستقراء الناقص
أو الموسع . [٦٧ - ٧٠] .

الاستنتاج : الاستنتاج الصوري والاستنتاج الانشائي . علاقة
الاستقراء بالاستنتاج . صفات المعرفة الاستدلالية . علاقة
الحدس بالاستدلال . [٧٠ - ٧٢] .

٢ - التحليل والتركيب : التحليل الحقيقي . والتحليل الخيالي .
[٧٣ - ٧٧] .

انواع التحليل والتركيب : انواع التحليل : التحليل التجريبي ،
التحليل العقلي - انواع التركيب : التركيب التجريبي والتركيب
العقلي . [٧٧ - ٧٨] .

وظيفة التحليل والتركيب : العقل التحليلي والعقل التركيباني ،
قواعد الطريقة . [٧٩ - ٨٣] .

٨٧ الفصل الثاني : العلم والمروحة العلمية

١ - تكون المعرفة العلمية : من المعرفة الغفوية الى العلم . العامل
الاجتماعي ، مناقشة الرأي الاجتماعي . العامل الحيوي . العلم
والسحر . المعجزة اليونانية . [٨٧ - ٩٤] .

٢- موضوع العلم وصفاته: من المركب الى البسيط . المعرفة العلمية
وضعية . المعرفة العلمية موضوعية . المعرفة العلمية كمية .
التعميم . من الجائز الى الضروري . التنبؤ العلمي . المعرفة العلمية
نظرية . العلم والحضارة . كرامة العلم . [٩٤ - ٩٧] .

٣ - صفات الروح العلمية : حرية البحث ، الايمان بالتقيد الطبيعي
الروح الانتقادية . التجرد . الصفات الأخلاقية [٩٨ - ١٠٣] .

٤ - حدود العلم وضلاله : ضلال العلم بالنسبة الى العمل . ضلال
العلم بالنسبة الى الفن . ضلال العلم بالنسبة الى الأخلاق . ضلال
العلم بالنسبة الى الفكر . [١٠٣ - ١٠٧] .

٥ - العلم والصناعة : تأثير العلم في الصناعة . تأثير الصناعة
في العلم . حقيقة العلم والصناعة . [١٠٧ - ١١٤] .

٦ - تصنيف العلوم : تقسيم العمل العلمي . لمحة تاريخية .
تصنيف بيكون . تصنيف أمبير . تصنيف اوغوست كونت .
تصنيف هيربرت سبنسر . وحدة العلم . [١١٤ - ١١٧] .

١٣١ الفصل الثالث : العلوم الرياضية

توطئة عامة [١٣١] .

١ - موضوع الرياضيات : المقدار والكم . [١٣٢ - ١٣٣] .

٢ - تكون الرياضيات : الرياضيات المشخصة . معنى العدد .
مسلمات علم النفس : معنى العدد عند الانسان الابتدائي . معنى العدد
عند الطفل . مسلمات تاريخ العلوم . اختلاط معنى العدد عند
الرياضيين بمعنى الكم المتصل . فقدان الاشارات والرموز .
علم الجبر ومعنى التابع . الكم المتصل . الهندسة التحليلية .

- حساب اللانهايات • تصنيف الرياضيات • [١٣٣ - ١٤٤] •
- ٣ - المعاني الرياضية : صفة الرياضيات خيالية : المذهب العقلي •
الرياضيات والتجربة : المذهب التجريبي • النتيجة (١٤٤ - ١٤٩) •
- ٤ - طريقة الرياضيات : الاختراع الرياضي • الحدس الحسي •
الحدس العقلي - البرهان الرياضي • البرهان التحليلي • البرهان التركيبى -
الاستدلال الرياضي • مبادئ الاستدلال الرياضي • الهدميات
وصفاتها • الموضوعات وحقيقتها ووظيفتها • [١٤٩ - ١٦٥] •
- ٥ - حقيقة الاستدلال الرياضي : علاقة الاستدلال الرياضي
بالتحليل المنطقي • نظرية (بوترو) و (هنري بوانكاريه) •
نظرية (ليار) في المبادلة والتركيب • نظرية (غوبلو) •
البرهان الرياضي استنتاج • البرهان الرياضي استدلال انشائي •
[١٦٥ - ١٧٧] •
- ٦ - وظيفة الرياضيات وأثرها في العلوم : المثل الأعلى الرياضي
تثبيت الحوادث • المثل الأعلى الرياضي وتنظيم الحوادث •
حدود الطريقة الرياضية • [١٧٧ - ١٨٥] •
- العلوم التجريبية • تمهيد عام : طور الوصف والتصنيف •
طور الاستقراء • طور الاستنتاج • ١٨٩
- الفصل الرابع : العلوم الفيزيائية والميكانيكية ١٩٣
- ١ - الطريقة التجريبية : تثبيت الحوادث • وظيفة الحدس
الحسي في العلوم التجريبية • ملاحظة الحوادث • الملاحظة
التجريبية • والملاحظة البسيطة • الملاحظة المساحة •
الملاحظة الكيفية • والملاحظة الكمية • الملاحظة والتجربة •
تجارب المشاهدة • التجريب الحقيقي • تكرار التجربة •

تبدل شرائط التجربة • علوم الملاحظة - قواعد الملاحظة
 وأسباب الوقوع في الخطأ • - فاعلية الذهن في ملاحظة
 الحوادث - المسلمات النفسية : الاصطفاة • التركيب • الحادث
 والمكررة • - القواعد المنطقية : انتخاب الحوادث • الحادث
 الخام والحادث العلمي • ضرورة الفكرة السابقة [١٩٣ - ٢١٦] •

٢١٩ الفصل الخامس : كشف القوانين وتحقيقها ٢١٩

١ - كشف القوانين : آ - ضرورة الفرضية • فرضيات علم ما بعد
 الطبيعة • الفرضيات التجريبية • ب - تكون الفرضية • قد تتولد
 الفرضية من الملاحظة • وقد تستخرج من الفرضيات السابقة • وقد
 تتولد من التجربة • أثر الحدس والتأمل • ج - شروط الفرضية
 العامة • [٢١٩ - ٢٢٨] •

٢ - تحقيق القوانين : آ - طريقة الاتفاق أو طريقة التلازم
 في الوقوع • ب - طريقة الاختلاف أو طريقة التلازم في
 النكاف • ج - الجمع بين طريقتي الاتفاق والاختلاف •
 د - طريقة البواني • هـ - طريقة التفسير النسبي أو طريقة
 التلازم في التفسير • [٢٢٨ - ٢٤٠] •

٣ - معنى العلة والقانون : ١ - معنى العلة • ٢ - معنى القانون
 ٣ - تمثيل القوانين بالخطوط البيانية • [٢٤٠ - ٢٤٦] •
 ٤ - أساس الاستقراء : مسألة الاستقراء • الاستقراء العمومي •
 الاستقراء الناقص أو الموسع • آ - الاستقراء والاستنتاج • ب - مبادئ
 الاستقراء : ١ - مبدأ السببية • ٢ - مبدأ التقيد والاطراد الطبيعي •
 ج - الاتفاق والاحتمال • د - التقيد والغائية • هـ - اصل مبدأ
 التقيد وقيمه • [٢٤٦ - ٢٥٧] •

الفصل السادس: علم الحياة ٢٦١

١ - لمحة تاريخية [٢٦١ - ٢٦٢] .

٢ - الصفات المقومة لظواهر الحياة : آ - الحياة والغائية :
وصف الاعضاء . وصف العضوية . فكرة الوظيفة العضوية . الوظيفة
العضوية والغائية . ب - الحياة والتطور : الكائن الحي ينمو .
الكائن الحي يتغذى . الكائن الحي يفسل ولداً . شايها له .
[٢٦٢ - ٢٦٧] .

٣ تعريف علم الحياة وتقسيمه : [٢٦٧] .

٤ - طريقة علوم الحياة : آ - الملاحظة في علم الحياة : الملاحظة
في علم الفسرج ، الملاحظة في علم الفيزيولوجيا . الوظائف الفيزيائية .
الوظائف الكيميائية . عجز الكيمياء والفيزياء عن تعليل أسباب
الحياة . ب - التجريب في علم الحياة : تجارب المهدم . التجريب
المشتمل على تغيير نظام الغذاء . التجريب المشتمل على تغذية
شرائط البيئة . استعالة تكرير التجربة . استعالة التركيب التجريبي
في علم الحياة . ج - الاستقراء في علم الحياة . خطر الاختلافات
النوعية والفردية . خطورة التطور . الاستقراء الفيزيائي والاستقراء
الحياتي . [٢٦٧ - ٢٨٠] .

٥ - التصنيف : التصنيف هو الشرط الاول في اللغة والعمل
والعلم . التصنيف الطبيعي والتصنيف الصناعي . طريقتا التحليل
والتركيب في التصنيف . مبادئ التصنيف : مبدأ تلازم الاشكال .
مبدأ ترتيب الصفات وتبعيتها . مبدأ التسلسل الطبيعي . حقيقة
التصنيف وفهمته الفلسفية . [٢٨٠ - ٢٨٧] .

٦ - التعريف : التعريف العملي . التعريف العلمي . قواعد الحد

الحد العلمي والرمم . الحد التجريبي والحد العقلي [٢٨٧ - ٢٩٢] .

٧ - المماثلة : المماثلة صفة من صفات الاشياء . المماثلة نوع من انواع القياس . التمثيل يجمع بين الاستقراء والاستنتاج . التمثيل لا يفيد الا الظن أو مجرد الاحتمال . المقايضة بين التمثيل والاستقراء . والاستنتاج . تعليل المماثلة . [٢٩٢ - ٢٩٨] .

٨ - طريقة التكوين : أثر طريقة التكوين في علم الحياة . أثر طريقة التكوين في علم الحيوان والنبات [٢٩٨ - ٣٠٥] .

الفصل السابع : المبادي والنظريات ٣٠٨

١ - المبادي : بعض الامثلة . طبيعة المبادي [٣٠٨ - ٣١١] .

٢ - الفرضيات الكبرى : أ - القوة والمادة : ١ - نظرية الجاذبية . ٢ - وحدة القوى الطبيعية . ٣ - وحدة المادة . ٤ - وحدة المادة والقوة . نظرية الاكثرون . نظرية النسبية .

ب - الحياة : ١ - النظريات الحيوية . ٢ - النظريات الفيزيائية

الكيميائية . ج - نظرية التطور : ١ - تطور العالم المادي . تطور المادة . تطور العالم الشمسي . تطور الكرة الارضية . أصل الحياة . ٢ - تطور الكائنات الحية . رأي لامارك . رأي داروين . رأي دوفري . النتيجة . الانسان [٣١١ - ٣٢٩] .

٣ - عمل المبادي والنظريات وقيمتها :

١ - عمل المبادي والنظريات : أ - المبادي والنظريات

ترتب القوانين العلمية وتنسقها . ب - المبادي والنظريات تغير طريقة العلم . ج - المبادي والنظريات تهدي العلماء الى الكشف .

٢ - قيمة المبادي والنظريات : حقيقة التعليل العلمي [٣٢٩ - ٣٣٦]

٣٣٩ الفصل الثامن : علم النفس

مدخل عام [٣٣٩]

١ - الرأي التقليدي . [٣٣٩ - ٣٤٠]

٢ - نقد الرأي التقليدي : [٣٤١ - ٣٤٤]

٣ - الشروط العلمية التي يجب ان تتوفر في المباحث النفسية

والاجتماعية : ١ - الوضعية ، ٢ - الموضوعية ، ٣ - التعميم ،

٤ - التحليل ، ٥ - النقد ، ٦ - القياس . النتيجة [٣٤٤ - ٣٥٤]

٣٥٧ الفصل التاسع : علم التاريخ

١ - صفات الحوادث التاريخية : تعريف التاريخ . صفات الحوادث

التاريخية . الحادث التاريخي حادث اجتماعي . الحادث التاريخي

حادث جزئي . الحادث التاريخي لا يعلم مباشرة [٣٥٧ - ٣٦٠]

٣ - تطور علم التاريخ : ١ - التاريخ الفني : الحقيقة التاريخية

والحقيقة الفنية . التاريخ الروائي . احياء الماضي . ٢ - تاريخ العبر :

عظمة التاريخ . التاريخ والتربية والاخلاق . عدم محاباة المؤرخ وخلو

العالم من الغرض . التشابه بين العالم والقاضي . الفرق بين العالم والقاضي .

المؤرخ والعالم والقاضي . ٣ - التاريخ العلمي : التساوي عرض

للحوادث بحسب التسلسل الزمني . التاريخ وفلسفة التاريخ .

التاريخ وطريقة التكوين . [٣٦٠ - ٣٧٢]

٣ - طريقة علم التاريخ : ١ - المرحلة الاولى : جمع الوثائق

والمستندات . منابع التاريخ : منابع الازمنة القديمة أو أدوار ما قبل

التاريخ . منابع الازمنة الاخرى أو أدوار التاريخ ، ٢ - المرحلة

الثانية : نقد الوثائق والمستندات . نقد الآثار . النقد المخلوجي :
 نقد الاصلية . نقد الاصلاح . النقد الداخلي . نقد الروايات : نقد
 الصدق . نقد الضبط . ٣ - المرحلة الثالثة : التركيب التاريخي ،
 تنظيم الحقائق التاريخية ، التعليق والايضاح [٣٧٢ - ٣٩٣] .
 الفصل العاشر : علم الاجتماع ٣٩٨

١ - تاريخ علم الاجتماع : الدراسات الاجتماعية القاعدية . فلسفة
 التاريخ . علم الاخصاء . علم الاقتصاد السياسي . بعض السابقين :
 ابن خلدون ومونتسكيو وكوندورسه . المؤسسون . علم الاجتماع
 بعد اوغوست كونت . [٤٠٧ - ٣٩٨]

٢ - موضوع علم الاجتماع : ١ - الحوادث الاجتماعية والحوادث

الحيوي : علم الاجتماع وعلم الحياة . التشابه بين المجتمع والجسم
 العضوي . التشابه في التركيب . التشابه في القوانين . الرد على
 سبنسر . أثر علم الحياة في علم الاجتماع . ٢ - الحوادث الاجتماعية

والحوادث النفسية : علم الاجتماع وعلم النفس . المشابهة بين الجماعة
 والشعور . التشابه في طبيعة التركيب . التشابه في القوانين . ماني
 تشبيه الجماعة بالشعور من الخطر . الشعور الفردي ومضمونه .
 الشعور الجماعي أسطورة خطيرة . عجز العلماء عن ارجاع الحوادث
 الاجتماعية الى الحوادث النفسية . أثر علم النفس في علم الاجتماع .

٣ - الحوادث الاجتماعية والحوادث التاريخية : علم الاجتماع وعلم

التاريخ . ٤ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية المجردة .

٥ - علم الاجتماع والدراسات الاجتماعية القاعدية .

٦ - خصائص الحادث الاجتماعي . ٧ - التقييد في علم الاجتماع .
[٤٢٣ - ٤٠٨]

٣ طريقة علم الاجتماع : أ - الطريقة الاستنتاجية المجردة
لا تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية . ب - الطريقة الاستقرائية
تلائم طبيعة الحوادث الاجتماعية . التجريب في علم الاجتماع .
العلوم المساعدة : تالافي نواقص التجريب . التاريخ . علم الانوغرافيا .
الاحصاء . ج - طريقة المقارنة . د - طريقة التكوين .
هـ - علم الاجتماع العام والمعلوم الاجتماعية الخاصة . تصنيف
المعلوم الاجتماعية . علم تركيب المجتمع . علم وظائف المجتمع .
علم الاجتماع العام . علم الاجتماع المحلي . [٤٣٧ - ٤٢٣]
٤ - علم التاريخ وعلم الاجتماع [٤٤٠ - ٤٣٧]



الخطأ والصواب

الخطأ	الصواب	الصفحة	السطر
Ariste	Aristote	٤٦	٨
العناصر	عناصره	٧٦	١١
الشخصي	الشخص	١٠٥	٩
فعاليتنا	فعاليتنا	١١٥	١٦
الى قوة من الدرجة الثانية	الى قوة من الدرجة الثانية	١٣٨	٢٠
يقولون (مال المال)	يقولون (المال) ، واذا		
	أرادوا أن يرفعوه الى قوة		
	من الدرجة الرابعة يقولون (مال المال)		
القوس	القوى	١٣٨	٢١
تعقيداً	تجربياً	١٣٩	١٨
المعنى	معنى	١٤٠	٧
المشبهات	المشابهات	١٥٠	٨
اسماً	قاسماً	١٥٣	١
D	De	١٦٧	١٥
القلم	العلم	١٦٩	١٢
بوصل	بوصل	١٧٠	٢
رؤوسه الأخرى	رؤوسه برؤوسه الأخرى	١٧٠	٢
انشائي	استنتاجي	١٧٦	١٧
في يديه	بيديه	١٧٩	١٢
العلماء المحدثين	أحد العلماء المحدثين	١٨٠	١٢
بعلم النفس	في علم النفس	١٨٤	١٦

الخطأ	المواهب	الصفحة	السطر
برى	رأى	١٨٩	٣
الخام	الخالصة	٢١١	٩
حادث	حادث طبعي	٢١٣	١٠
٣٦٠	١٦٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
٣٠٠	٤٠٠	٢٤٤	(شكل ٢٥)
للمصادفة	الى المصادفة	٢٥١	٢٣
Géologie	Zoologie	٢٦٧	١٧
يحقن	يحقن	٢٧٣	١٩
نما	انما	٢٧٣	٢٣
الازياء	الازياء	٢٧٤	١٣
لوزام	لوازم	٢٨٠	٤
عن بعضها	عن بعض	٣٣٠	٤
٣ -	ج -	٣٣٢	١٣
وقانون التحدد $\left(\frac{5}{ل}\right)$	وقانون التحدد $\left(\frac{6}{ل} = \text{ثا}\right)$	٣٣٦	١٢
مجاوبة	مواجهة	٣٦٦	١٣
عفك	عذك	٣٦٨	٧
الثانية	الثالثة	٣٨٥	١٩
(ابن خلدون)	(ابو خلدون)	٣٩٤	١١
كشف	الكشف	٣٩٩	١٥
وقعيه	واقعيه	٤٢٣	١٤
ج -	و -	٤٤٣	١٣

وغير ذلك هنات لا ننفي على القاريء